

МИНИСТЕРСТВО 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 № 2

от «22» мая 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор

ГАНОУ ВО «Региональный центр

«Орион»»

Н.Н. Голева

**«Инженерная опора. Математика 9 класс»**  
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная

Возраст участников программы: 14 – 15 лет (9 класс)

Срок реализации программы: 144 часа

Уровень освоения: продвинутый

Авторы-составители:

Тужикова Н.Ю., Тишуков Б.Н.

г. Воронеж

2024 г.

## Оглавление

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 .....	6
1.4 Отбор обучающихся.....	6
1.5 Цель и задачи программы.....	7
1.6 Планируемые результаты освоения программы .....	8
1.6.1 Компетенции.....	8
1.7 Формы, порядок и периодичность аттестации и текущего контроля.....	9
1.8 Возрастные особенности обучающихся .....	12
1.9. Сроки реализации программы .....	13
2 Содержание программы.....	14
2.1 Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерная опора. Математика 10 класс» .....	14
2.2 Календарно-учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерная опора. Математика 10 класс» .....	15
2.3 Содержание разделов программы «Инженерная опора. Математика 10 класс» .....	16
3 Воспитательные компоненты.....	19
4 Организационно педагогические условия .....	21
5 Список используемой литературы .....	24

## **1 Пояснительная записка**

### **1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Программа «Инженерная опора. Математика 9 класс» имеет естественнонаучную направленность, по уровню освоения – углубленная.

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).

- Изменения в Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион», утвержденные приказами министерства образования Воронежской области от 17.01.23 № 32, от 30.11.23 № 1582, от 13.03.24 № 283;

- 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**

Важной особенностью одаренных детей является их познавательная потребность. Одаренные дети охотно и легко учатся, отличаются остротой мышления, наблюдательностью, исключительной памятью, проявляют разностороннюю любознательность, часто уходят с головой в то или иное дело. С помощью математики можно научить умению четко излагать свои мысли, демонстрировать способности к практическому приложению знаний, проявлять исключительные способности к решению разнообразных задач. Математические навыки широко используются во многих сферах, таких как инженерия, экономика и информационные технологии

Поэтому **актуальность** программы «Инженерная опора. Математика 9 класс» состоит в том, что она является профильной программой по математике. В рамках образовательного процесса участники будут проходить интенсивную подготовку по разделам математики, рассматривать нестандартные решения олимпиадных и практикоориентированных задач.

Предлагаемая программа направлена на обучающихся 9 классов общеобразовательных организаций Воронежской области, которые проявили интерес и имеют успехи в изучении математики, высокомотивированные участники других конкурсов и олимпиад по профилю программы., что и отражает ее **новизну**. Курс содержит интересные материалы и предполагает работу с различными источниками информации, что способствует сильному расширению кругозора.

**Педагогическая целесообразность** программы «Инженерная опора. Математика 9 класс» состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, повысить конкурентоспособность в научной, проектной и исследовательской деятельности и повысить личностный интерес к развитию собственной личности. На начальном этапе педагог ставит задачи перед обучающимися («Какой метод используется в данной задаче?», «Где это можно применить в жизни?»), («Как можно переформировать данную задачу?»). Заинтересованность обучающихся подкрепляется соревновательным элементом (игры, олимпиады, турниры).

Формирование и удовлетворение личностного интереса к результатам учения являются наиболее важными факторами для создания мотивации к дальнейшему изучению предмета, а также созданию положительного образовательного опыта.

### 1.3 Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерная опора. Математика 9 класс» является очно-заочно и может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

Можно также выделить и следующие особенности:

1. выращивание общеучебных интеллектуальных умений, необходимых для решения олимпиадных задач: умения эффективно преодолевать трудности, владения общими подходами к решению нестандартных задач, умения работать в команде и др.;
2. мотивация и вовлечение учащихся в самостоятельную математическую деятельность на основе системно-деятельностного подхода;
3. создание творческой, эмоционально окрашенной образовательной среды, где каждый ученик имеет возможность добиться успеха.

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерная опора. Математика 9 класс» предназначена для учащихся, которые начинают активно интересоваться направлением и хотят повысить свои знания в математике. Также для детей, желающих участвовать в математических соревнованиях. В рамках занятий изучаются отдельные темы школьной программы, изучаются дополнительные темы школьного курса математики и стандартные методы решения нестандартных задач. Программа содержит вопросы программы основной школы, однако глубина изучения предложенных тем призвана дать возможность обучающемуся выйти на более высокий уровень математического развития.

Также в программе заложен принцип «учись учиться». Обучающиеся смогут системно наращивать важные для олимпиадной подготовки интеллектуальные и общеучебные умения, повышая при этом качество освоения способов решения олимпиадных задач.

### 1.4 Отбор обучающихся

Отбор обучающихся на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Инженерная опора. Математика 9 класс» основан на следующих принципах:

- **Соответствие возрасту:** программа предназначена для обучающихся 9 классов;
- **Соответствие уровня математической эрудиции за предыдущий год:** обучающиеся должны уметь решать уравнения и системы уравнений, знать функции

и их графики, уметь работать с пропорциями и дробями, знать основные свойства геометрических фигур.

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

- **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, стремиться к участию в олимпиадах/играх/турнирах.

## 1.5 Цель и задачи программы

**Цель** программы – создать благоприятные условия для системной подготовки учащихся к математическим олимпиадам и ориентировать обучающихся на углубленную математическую деятельность.

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

**обучающие:**

- закрепление и систематизация знаний и умений в области математики;
- повышение результативности участия в предметных олимпиадах, конкурсах, конференциях и т.д.;
- формирование у учащихся интереса к проектной и исследовательской деятельности по профилям программы, а также взаимосвязь учебных дисциплин;
- межсессионное сопровождение учащихся для повышения уровня их подготовки.

**развивающие:**

- развитие алгоритмического мышления, способностей к формализации, элементов системного мышления;
- расширение интеллектуального кругозора.

**воспитательные:**

- формирование качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- воспитание личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта.

## **1.6 Планируемые результаты освоения программы**

К концу обучения и воспитания по дополнительной общеразвивающей программе «Инженерная опора. Математика 9 класс» учащиеся приобретут комплекс взаимосвязанных знаний, представлений, умений, определённый опыт, который поможет им при дальнейшем изучении математики.

### ***личностные результаты:***

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

### ***метапредметные результаты:***

освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

### ***предметные результаты:***

освоенные обучающимися в ходе изучения дисциплин умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами при решении прикладных задач.

### **1.6.1 Компетенции**

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

#### ***1. Учебно-познавательные компетенции***

Способность самостоятельно находить пути решения проблемных ситуаций и задач, доказывать свою точку зрения используя решение математической задачи.

#### ***2. 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.

#### ***3. Информационные компетенции***

Поиск и верификация образовательных материалов в сети Интернет, работа с ресурсами для поиска литературы, изучение математических программ и учебников.

#### **4. Общекультурные компетенции**

Освоение культуры доказательства задач, осознание важности математики в жизни любого человека. Понимание необходимости взаимодействия научного сообщества с людьми, обсуждение важных открытий в данной науке.

#### **5. Коммуникативные компетенции**

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

#### **6. 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 и периодичность аттестации и текущего контроля**

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

В ходе реализации разработанной программы планируется поэтапное повышение уровня подготовки учащихся образовательных организаций по предмету математика.

Также планируется расширение участия школьников в творческих, научно-исследовательских и олимпиадных мероприятиях по математике, повышение результативности их участия в муниципальном и региональном этапах Всероссийской олимпиады школьников, а также олимпиадах, включенных в Перечень Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по профилю «математика», готовность учащихся решать прикладные задачи с использованием инновационных методов и технологий в различных предметных областях.

**Входной контроль** осуществляется на первом занятии и представляет собой главным образом проверку функциональных компетенций, которые соответствуют возрасту обучающихся, поскольку на момент начала обучения у обучающихся ещё не сформированы предметные знания и умения.

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.

**Текущий контроль:** текущий контроль проходит в рамках практических занятий и предполагает выполнение различных заданий, направленных на проверку сформированности компетенций и уровня знаний. Педагог оценивает выполнений различных заданий и тем самым делает выводы об успешности освоения программы. Выводы фиксируются в таблицу, где педагог отмечает количество и качество решенных задач. Такой вид контроля проводится практически на каждом занятии, что позволяет оперативно внести изменения в содержание занятий и подготовить индивидуальные задания для каждого обучающегося. Такой контроль позволяет каждому ребенку вовлечься в образовательный процесс и поощряет взаимодействие обучающихся друг с другом.

**Промежуточный контроль:** данный вид контроля 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 и задания с открытым вариантом ответа.

Результаты работы сдаются педагогу на проверку.

**Критерии оценки уровня теоретической подготовки:** осмысленность и свобода использования математических терминов, умение выявлять причинно-следственные связи, верно анализировать условие задачи.

**Критерии оценки уровня практической подготовки:** умение правильно и логически верно построить путь решения и доказательства какой-либо задачи.

**Критерии оценки уровня развития личностных качеств:** культура поведения, умение планировать и распределять время в ходе решения математических задач, соблюдение дисциплины, 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.

Такой контроль подготавливает участников образовательного процесса к реальным олимпиадам и турнирам. Также на усмотрение преподавателя промежуточный контроль может происходить в виде игры (математические бои, математический футбол, математические крестики-нолики, гонка вооружений, математический аукцион и т.д.). В таком случае преподаватель может наблюдать динамику решения задач, взаимодействие в команде (группе), уважение к правилам и игры, а также честность каждого из участников игры. После проведения такого мероприятия обязательным является обсуждение произошедшего события, рефлексия.

**Аттестация по итогам освоения программы: форма** проведения данного вида контроля предполагает решение задания за отведённое время и защиту своего решения на аудитории. Данный подход позволяет оценить уровень освоения программы обучающимися и уровень развитости компетенций. Выступление на аудиторию развивает многие личностные качества. После выступления нужно будет ответить на вопросы педагога и остальных обучающихся.

**Этапы контроля** согласуются с перечнем изучаемых тем, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы контроля

№	Тема	Контролируемые навыки	Форма контроля
1	Входной контроль	Проверка входных навыков учащихся	Тестирование
2	Исследование функций. Графики	Знание свойств математических функций с целью понимания их поведения, построения графиков и решения математических задач.	Тестирование
3	Текстовые задачи	Уметь решать задачи, формулируемые в виде текста и требующие применения математических знаний и навыков для их решения.	Тестирование
4	Задачи с параметрами.	Формулирование задачи с использованием параметров и выражать ответ на задачу, понимать зависимости ответа от значений параметров.	Защита решений

5	Решение уравнений и неравенств.	Уметь составлять и решать уравнения/неравенства/СЛУ/СНЛ	Математическая игра
6	Геометрические задачи повышенной сложности и методы их решения. Стереометрия. Планиметрия.	Уметь решать геометрические задачи повышенной сложности. Применять знания стереометрии и планиметрии, а также использовать геометрические свойства фигур.	Математическая игра
7	Основы теории игр.	Уметь находить оптимальную стратегию. Знать терминологию	Защита решений
8	Метод координат в олимпиадных задачах.	Ввести систему координат удобным образом и используя алгебраические преобразования, решать задачу	Тестирование
9	Делимость чисел. Признаки делимости.	Решение задач на делимость. Доказывать и применять свойства НОД и НОК. Доказывать теорему о линейном представлении НОД. Решать линейные уравнения в целых числах. Работать с остатками.	Тестирование
10	Комбинаторика	Решать комбинаторные задачи.	Защита решений
11	Итоговый контроль.	Проверка выходных знаний	Тестирование

### 1.8 Возрастные особенности обучающихся

В реализации программы участвуют смешанные возрастные группы обучающихся, что следует учитывать при реализации программы. Выделяется одна возрастная группа: 13-15 лет. В этой группе происходят изменения от наглядно-образного мышления и начальных форм словесно-логического к гипотетико-рассуждающему мышлению, в основе которого лежит высокая степень обобщённости и абстрактности. Необходимым условием формирования такого типа мышления является способность сделать объектом своей мысли саму мысль. И именно математика даёт все условия для этого.

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: 144 часа.

Срок реализации образовательной программы: 9 месяцев.

## 2 Содержание программы

### 2.1 Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерная опора. Математика 9 класс»

Таблица 2 – Учебный план

№	Тема	Всего	Теория	Практика	Форма и тип контроля
1	Входной контроль	2	-	2	Тестирование (входной)
2	Исследование функций. Графики.	18	8	10	Решение олимпиады (текущий)
3	Текстовые задачи.	10	4	6	Решение олимпиады (текущий)
4	Задачи параметрами.	18	8	10	Решение олимпиады (текущий)
5	Решение уравнений и неравенств.	18	8	10	«Защита решений» (промежуточный)
6	Геометрические задачи повышенной сложности и их методы решения. Стереометрия. Планиметрия.	20	8	12	«Защита решений» (текущий)
7	Основы теории игр.	12	4	8	Решение олимпиады (текущий)
8	Метод координат в олимпиадных задачах.	14	6	8	Тестирование (текущий)
9	Теория чисел. Делимость чисел.	10	4	6	Защита решений» (текущий)
10	Комбинаторика	20	8	12	Тестирование (текущий)
11	Итоговый контроль.	2	-	2	«Защита решений» (ИТОГОВЫЙ)

<i>Итого</i>	144	58	86	
--------------	-----	----	----	--

## 2.2 Календарно-учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерная опора. Математика 9 класс»

Таблица 3 – Календарно-учебный график

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 2 часа

## 2.3 Содержание разделов программы «Инженерная опора. Математика 9

класс

№	Наименование	Тематическое содержание раздела	Кол-во часов
1	Входной контроль.	Входной контроль. Особенности решения олимпиадных задач. Техника безопасности.	2
2	Исследование функций. Графики.	Понятие функции. Область определения и значений функции.	2
		Определение монотонности функции	2
		Нахождение экстремумов функции	2
		Способы задания функции	2
		Четные и нечетные функции.	2
		Исследование функций	2
		Построение графиков функций с помощью преобразований	2
		Решение задач повышенной сложности	2
3	Текстовые задачи	Использование графического метода для решения уравнений и неравенств.	2
		Решение задач арифметическим и алгебраическим способом	2
		Решение задач на смеси и сплавы.	2
		Решение задач на движение. Решение задач на работу.	2
4	Задачи параметрами. с	Решение комбинированных задач повышенной сложности.	4
		Определение параметров.	2
		Методы решения уравнений с параметрами.	4
		Функции с параметрами	4
5		Решение задач повышенной сложности	8
		Линейные уравнения и неравенства	2

	Решение уравнений и неравенств.	Квадратные уравнения и неравенства	2
		Системы уравнений	2
		Уравнения и неравенства с модулем	2
		Тригонометрические уравнения	2
		Неравенства с использованием графиков	2
		Решение задач повышенной сложности	6
6	Геометрические задачи повышенной сложности и методы их решений. Планиметрия. Стереометрия.	Преобразования и подобия: вращения, отражения, симметрии, подобие фигур.	4
		Стереометрия: объемы и площади поверхностей трехмерных фигур, таких как параллелепипеды, пирамиды, конусы, цилиндры.	4
		Теорема Паскаля	2
		Теорема Менелая	2
		Теорема Чевы	2
		Решение олимпиадных задач	2
		Геометрические задачи с использованием координат.	4
7	Основы теории игр.	Равновесие по Нэшу	2
		Смешанные стратегии	2
		Кооперативные игры	2
		Некооперативные игры	2
		Игры с нулевой суммой	2
		Теория аукционов	2
8	Метод координат в олимпиадных задачах.	МК. Задачи на построение	2
		МК. Задачи на доказательство	2
		МК. Задачи на вычисление	2
		Решение задач повышенной сложности	8
9	Теория чисел. Делимость чисел.	Сравнение по модулю	2
		Квадратичные вычеты	2
		Теорема Ферма-Эйлера	2
		Диофантовы уравнения	2

		Алгоритмы проверки простоты чисел	2
10	Комбинаторика	Основные понятия	2
		Бином Ньютона	2
		Треугольник Паскаля	2
		Полиномиальная теорема	2
		Метод включений и исключений	2
		Рекуррентные соотношения	2
		Графы	2
		Решение олимпиадных задач	6
11	Итоговый контроль.	Выполнение зачетного задания по содержанию программы.	2
<b><i>Итого</i></b>			<b><i>144</i></b>

### **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.

Делать это можно, очень легко и просто используя математику. Роль и значение математики в воспитании навыков закономерного и безошибочного мышления является ключевой. Эти навыки развиваются сами собой при желании ребенка просто изучать предмет. Также стоит сказать, что на занятиях обучающимся постоянно приходится аргументировать свою точку зрения. Спорить о том, почему же решение является верным, защищать его. Нападать на оппонента, критиковать его решение. В математике нет и не может быть «наполовину доказанных» и «почти доказанных» утверждений: либо полноценность аргументации такова, что никакие споры о правильности доказываемого утверждения более невозможны, либо аргументация вообще полностью отсутствует.

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 экологическое образование обучающихся;

5) учит анализировать текст задачи, внетекстовую информацию, находить взаимосвязи между объектами;

6) излагать свою точку зрения в устном и письменном виде.

Названные направления в обучении математике обеспечиваются спецификой содержания предмета.

Таблица 4 – Календарный план воспитательной работы

№	Мероприятие	Задачи	Сроки
1.	«День открытых дверей»	Знакомство с деятельностью ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион», введение в программу	Сентябрь
2.	«Нескучные каникулы»	Получение новых навыков знаний и умений через мероприятия ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»	Октябрь
3.	«Добываем знания»	Выход на семинар (научно-популярную лекцию)	Ноябрь
4.	«Нескучные каникулы»	Получение новых навыков знаний и умений через мероприятия ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»	Декабрь
5.	«Математические бои»	Математическая игра, направленная на проверку навыков решения и аргументации своего решения	Январь
6.	«Поговорим об интересном»	Выступление обучающихся с докладом на математические темы	Февраль
7.	«Где нужна математика»	Обсуждение профессий, в которых знание математики является ключевой	Март
8.	Встреча с выпускниками «Ориона» из разных ВУЗов	Встреча детей с выпускниками ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» - студентами разных ВУЗов с целью профессиональной ориентации, формирования связей наставничества	Апрель
9.	«Нескучные каникулы»	Получение новых навыков знаний и умений через мероприятия ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»	Май

## 4 Организационно педагогические условия

Обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерная опора. Математика 9 класс» 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.

### **А. Методы учебной деятельности:**

1. Информационно-развивающие методы:

а) передача информации в готовом виде (лекция, объяснение, демонстрация учебных кинофильмов и видеофильмов и др.);

б) самостоятельное добывание знаний (самостоятельная работа с учебным материалом, самостоятельная работа с обучающей программой, самостоятельная работа с информационными базами данных - использование информационных технологий).

2. Проблемно-поисковые методы: проблемное изложение учебного материала (эвристическая беседа), учебная дискуссия, лабораторная поисковая работа (предшествующая изучению материала), организация коллективной мыслительной деятельности (КМД) в работе малыми группами, организационно-деятельная игра, исследовательская работа.

3. Исследовательские методы – способы организации поисковой, творческой деятельности учащихся по решению новых для них познавательных проблем. Эти методы наиболее полно решают задачи развития учащихся при обучении.

4. Метод проектов предполагает самостоятельный анализ заданной ситуации и умение находить решение проблемы. Проектный метод объединяет исследовательские, поисковые, творческие методы.

5. Репродуктивные методы: пересказ учебного материала, выполнение упражнения по образцу, лабораторная работа по инструкции, упражнения на тренажерах.

6. Творчески-репродуктивные методы: самостоятельное придумывание задач, вариативные упражнения, анализ производственных ситуаций, деловые игры и другие виды имитации профессиональной деятельности.

### **Б. 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. Дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика исследовательской работы.

2. Тематические презентации к занятиям (выполненные в программах Prezi, PowerPoint).

3. Сборник конспектов занятий.

4. Лабораторный журнал в электронном и бумажном виде.

5. 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).

**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;
- комплект геометрического конструктора.

## 5 Список используемой литературы

### Список литературы для педагога:

1. Рабочая концепция одаренности: Федеральная целевая программа «Одаренные дети» / Под ред. Д. Б. Богоявленской, В. Д. Шадрикова. — М.: Министерство образования РФ, 2003. ([http://narfu.ru/school/deti\\_koncher.pdf](http://narfu.ru/school/deti_koncher.pdf))
2. Петерсон Л. Г. Система и структура учебной деятельности в контексте современной методологии. Монография / Л. Г. Петерсон, Ю. В. Агапов, М. А. Кубышева и др. — М.: Институт СДП, 2018.
3. Петерсон Л. Г. Деятельностный метод обучения: построение непрерывной сферы образования / Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева и др. — М.: АПК и ППРО; УМЦ «Школа 2000...», 2007.
4. Анисимов О. С. Методологический словарь для стратегов. Т. 1 / О. С. Анисимов. — М.: Энциклопедия управленческих знаний, 2004.
5. Анисимов О. С. Гегель: мышление и развитие (путь к культуре мышления). — М.: Агро-Вестник, АМБ-агро, 2000.
6. Венгер Л. А. Педагогика способностей. — М.: Знание, 1973.
7. Маслоу А. Мотивация и личность. — СПб.: Питер, 2006.
8. Хинчин А. Я. О воспитательном эффекте уроков математики // Математика в школе. — 1962. — № 3. — С. 30–40.
9. Гнеденко Б. В. Развитие мышления и речи при изучении математики // Математика в школе. — 1991. — № 4. — С. 3–9.
10. Гингулис Э. Ж. Развитие математических способностей учащихся // Математика в школе. — 1990. — № 1. — С. 14–17.
11. Агаханов Н. Х. Средовой подход как условие развития математически одаренных школьников / Н. Х. Агаханов // Вестник ТГПУ. — 2013. — № 1 (129). — С. 120–124.
12. Мелик-Пашаев А. А. Проявление одаренности как норма развития // Психологическая наука и образование. — 2014. — Т. 19. — № 4. — С. 15–21.
13. Петерсон Л. Г., Абатурова В. В., Кубышева М. А. Система «выращивания» одаренности школьников: методологический аспект и практика // Профильная школа. — 2016. — № 2. — С. 6–22.
14. Петерсон Л. Г., Кубышева М. А. Как научить учиться: технология деятельностного метода в системе непрерывного образования (детский сад — школа — вуз) // Педагогическое образование и наука. — 2014. — № 2. — С. 52–58.

### Литература для обучающихся:

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.

## Приложение «Материалы»

1. Найти значение выражения  $\left(\frac{5}{6} + 1\frac{1}{10}\right) \cdot 24$

2. Сократить дробь:  $\frac{1-2b+b^2}{b^2-1}$ :

3. Какое из чисел принадлежит промежутку  $[7; 8]$

1)  $\sqrt{7}$     2)  $\sqrt{8}$     3)  $\sqrt{42}$     4)  $\sqrt{61}$  ?

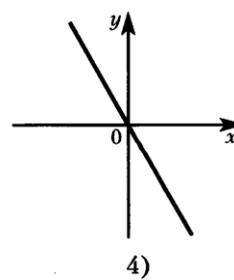
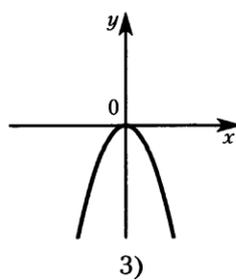
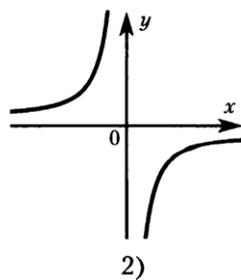
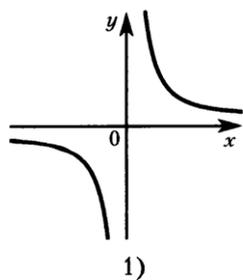
4. Упростите выражение:  $(4\sqrt{3} - \sqrt{27}) \sqrt{3}$

5. Решить уравнение:  $2x^2 - 7x - 9 = 0$

6. Решить неравенство:  $64 - 6x \geq 1 - x$

7. Найдите значение выражения:  $\frac{12^8}{4^6 \cdot 3^6}$

8. На каком чертеже изображен график функции  $y = -\frac{3}{x}$ ?



9. Какие из следующих утверждений верны?

Средней линией трапеции называется:

- 1) прямая, проходящая через середины его сторон
- 2) отрезок, соединяющий точки, лежащие на ее основаниях
- 3) отрезок, соединяющий середины двух ее боковых сторон
- 4) отрезок, равный половине ее оснований

## Часть 2

10. Упростите выражение  $\frac{a-b}{b} * \left(\frac{b}{b-a} + \frac{b}{a}\right)$  и найти его значение при

$$a=0,6 \quad b= - 4,2$$

11. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 5(x - 2) - x > 2; \\ 1 - 3(x - 1) < -2 \end{cases}$$

12. Два туриста отправляются одновременно в город, расстояние до которого равно 30 км. Первый турист проходит в час на километр больше второго. Поэтому он приходит на 1 час раньше. Найдите скорость второго туриста.

13. К окружности с центром O и радиусом 12 см проведена касательная МК (М-точка касания). Найдите длину отрезка МК, если ОК=15 см.

### *Принцип Дирихле*



1. Для награждения по итогам школьного конкурса имеется 70 конфет. При каком наибольшем количестве конкурсантов им можно будет раздать конфеты так, что все они получат разное количество конфет? А если, помимо этого, еще требуется, чтобы каждый из конкурсантов получил не менее 3 конфет?
2. Докажите, что если в  $n$  клетках сидит менее  $n(n-1)/2$  кроликов, то найдутся две клетки, в которых сидит одинаковое количество кроликов (может быть, ни одного).
3. Докажите, что существуют две различные степени семерки такие, что три их последние цифры совпадают.
4. В соревнованиях по бегу участвуют 100 спортсменов. Известно, что среди любых 12 из них найдутся двое знакомых между собой. Докажите, что как бы ни раздали спортсменам стартовые номера (не обязательно от 1 до 100), найдутся два знакомых спортсмена, номера которых начинаются с одинаковой цифры.

### *Домашнее задание.*

В течение учебного года 70 учащихся шестых классов написали три срезовые контрольные работы. За каждую ставилась одна из оценок: 2, 3, 4 или 5. Сколько школьников точно имеют одинаковые наборы оценок (не важно, в каком порядке и за какие контрольные оценки получены)?