

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО  
Методическим советом  
ГАУ ДО ООДЮМЦ  
Протокол № 71 от 25.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ГАУ ДПО ИРО ОО  
\_\_\_\_\_ Н.Б. Макарец  
Приказ № 236 от 25.08.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: углубленный

Адресат программы: 6-18 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:  
Роставлетова Гульмира Хасановна,  
педагог дополнительного образования  
первой квалификационной категории

Оренбург, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|        |  |    |
|--------|--|----|
| I.     | КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ                  | 3  |
| 1.1.   | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА                                      | 3  |
| 1.1.1. | Направленность программы                                   | 3  |
| 1.1.2. | Уровень освоения программы                                 | 4  |
| 1.1.3. | Актуальность программы                                     | 5  |
| 1.1.4. | Отличительные особенности программы                        | 5  |
| 1.1.5. | Адресат программы  | 5  |
| 1.1.6. | Объем и сроки освоения программы                           | 5  |
| 1.1.7. | Формы организации образовательного процесса                | 5  |
| 1.1.8. | Режим занятий  | 6  |
| 1.2.   | ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ                                    | 6  |
| 1.3.   | СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ                                       | 7  |
| 1.3.1. | Учебно-тематический план                                   | 7  |
| 1.3.2. | Содержание учебно-тематического плана                      | 7  |
| 1.4.   | ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ                  | 9  |
| II.    | КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ             | 10 |
| 2.1.   | КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК                                 | 10 |
| 2.2.   | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ                               | 10 |
| 2.2.1. | Условия набора в творческое объединение                    | 10 |
| 2.2.2. | Условия формирования групп                                 | 10 |
| 2.2.3. | Кадровое обеспечение                                       | 10 |
| 2.2.4. | Материально-техническое обеспечение                        | 10 |
| 2.2.5. | Рабочая программа  | 11 |
| 2.2.6. | Рабочая программа воспитания                               | 11 |
| 2.2.7. | Календарный план воспитательной работы                     | 12 |
| 2.3.   | ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ                                  | 13 |
| 2.4.   | ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ                      | 13 |
| 2.5.   | МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ                                   | 17 |
|        | ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ                           | 19 |
|        | ПРИЛОЖЕНИЯ   | 21 |
|        | <i>Приложение 1. Оценочные и диагностические материалы</i> | 21 |

# I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» имеет техническую направленность.

Она ориентирована на:

- техническое воспитание обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности в области технических наук;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для вовлечения обучающихся в научную работу и в техническую деятельность, связанную с моделированием и конструированием различных технических устройств;
- содействие формированию у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989);
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» (2018-2027 годы);
- Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Приказ Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03. 2022 № 678-р);
- 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»;

– Приказ Министерства просвещения России 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 Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2017 № ВК01232/09 «О направлении методических рекомендаций (Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей)»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Государственная Программа Российской Федерации «Развитие образования»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

– Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 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» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

– Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

– Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 г. № 921-пп «Об утверждении государственной программы «Развитие системы образования Оренбургской области».

### **1.1.2. Уровень освоения программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» имеет углубленный уровень.

### **1.1.3. Актуальность программы**

Программа актуальна с точки зрения решения задач по подготовке к соревнованиям по робототехнике. Полученные в ходе обучения теоретические знания и умения решать практические задачи по робототехнике готовят обучающихся к продолжению образования после окончания школы в учебном заведении технического профиля и будут способствовать развитию интереса к проектной деятельности.

### **1.1.4. Отличительные особенности программы**

Отличительная особенность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Соревновательная робототехника» заключается в том, что она реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» – площадки, оснащенной высокотехнологичным оборудованием, нацеленной на подготовку новых высококвалифицированных кадров, разработку, тестирование и внедрение инновационных технологий и идей. Образовательный процесс направлен на помощь в приобретении обучающимися навыков 21-го века: командной работы, коммуникации и генерации идей.

Форма организации содержания программы – интегрированная, интегрирует с различными областями знаний (физика, химия, механика, энергетика и др.).

### **1.1.5. Адресат программы**

Программа ориентирована на обучающихся 6-18 лет и учитывает их возрастные, гендерные и психологические особенности. Для обучающихся этого возраста особенно важна профориентационная направленность изучаемого материала, а также потребность к общению со сверстниками вне школьной среды. Личностно ориентированный подход в сочетании с групповыми и командными формами работы позволяет наиболее широко раскрыть творческий потенциал, создать условия для личностного развития обучающихся.

### **1.1.6. Объем и сроки освоения программы**

Данная программа рассчитана на 72 часа.

Срок освоения программы – 1 год.

### **1.1.7. Формы организации образовательного процесса**

Форма обучения – очно-заочная.

При необходимости реализация программы возможна с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Форма организации образовательного процесса – групповые занятия с элементами индивидуальной, парной работы и работы в микрогруппах.

Формы организации занятий – групповые и индивидуальные практические работы, проектные работы, организационно-деятельностные игры, мастер-классы, тренинги, творческие отчеты, внутренние и внешние

конференции обучающихся, соревнования и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Формы организации занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения – онлайн-беседа, онлайн-лекция, онлайн-практикум, видео лекция, онлайн-мастер-класс и др.

### **1.1.8. Режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 2 часа.

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** подготовка к участию в соревнованиях по робототехнике.

### **Воспитывающие задачи:**

- формировать основы здорового и безопасного образа жизни;
- формировать общечеловеческие качества личности: уважение, нравственность, патриотизм.

### **Развивающие задачи:**

- развивать и совершенствовать психологические качества личности: любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;
- развивать абстрактное и логическое мышление;
- развивать творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;
- развивать умение работать с различными источниками информации;
- развивать умение работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами;
- развивать умение отстаивать свою точку зрения с использованием научно-обоснованных аргументов и применения межпредметного анализа учебно-познавательных задач.

### **Обучающие задачи:**

- формировать комплекс углубленных знаний о технологиях, применяемых при создании роботов;
- формировать знания о взаимосвязи технических наук и сфер деятельности;
- формировать знания по программированию микроконтроллеров роботов;
- формировать навыки обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием;
- формировать умение применять теоретические знания на практике.

## 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.3.1. Учебно-тематический план

| Название темы   | Всего часов | Теория    | Практика  | Формы аттестации/контроля   |
|---|-------------|-----------|-----------|---|
| Вводное занятие   | 2           | 2         | 0         | Входная диагностика (беседа)  |
| 1. Программирование роботов   | 8           | -         | 8         | Тестирование  |
| 2. Российская робототехническая олимпиада   | 16          | 6         | 10        | Соревнование в региональном отборе РРО                                |
| 3. Интеллектуальная олимпиада ПФО   | 8           | 2         | 6         | Промежуточная аттестация (участие в соревнованиях, региональный этап) |
| 4. Конкурс «Перспектива 3D»   | 2           | -         | 2         | Презентация проекта   |
| 5. Кубок РТК  | 4           | -         | 4         | Творческий проект   |
| 6. Соревнование First Tech Challenge  | 8           | -         | 8         | Проект робота   |
| 7. Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике | 14          | -         | 14        | Участие в соревновании  |
| 8. Международный фестиваль Робофинист   | 8           | -         | 8         | Сборка роботов  |
| Итоговое занятие  | 2           | -         | 2         | Итоговая аттестация (презентация проекта)                             |
| <b>ИТОГО:</b>   | <b>72</b>   | <b>10</b> | <b>62</b> |   |

### 1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

#### Вводное занятие (2 часа)

Теория (2 часа): цель и задачи программы. Знакомство с соревнованиями по робототехнике на наборах, аналогичных Lego Mindstorms EV3, Tetrrix, arduino, vex: РРО, Робофинист, Кубок РТК, FTC, открытые соревнования, межрайонные соревнования, олимпиады. Показ видеороликов с соревнований. Правила техники безопасности. Входная диагностика.

#### Тема 1. «Программирование роботов» (8 часов)

Практика (8 часов): связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Совместная работа нескольких роботов. Соединение роботов кабелем USB. Настройка сопряжений с помощью Bluetooth и кабелем USB. Установка по classroom, программирование в среде classroom на языке scratch. Написание программ на запуски моторов, работа с циклами и ожиданием. Разбор характеристик датчика цвета и особенности работы с ним. Езда по чёрной линии. Сборка и программирование роботов.

#### Тема 2. «Российская робототехническая олимпиада» (16 часов)

Теория (6 часов): разбор регламентов и роботов лучших команд, а также их стратегии. Методика сборки прочной конструкции. Функционал датчиков и моторов. Передачи.

Практика (10 часов): сборка и программирование роботов на Российскую робототехническую олимпиаду. Создание подходящего робота для участия в соревнованиях РРО средняя категория, регистрация на соревнования, запись видеопрезентации.

### **Тема 3. «Интеллектуальная олимпиада ПФО» (8 часов)**

Теория (2 часа): разбор регламента интеллектуальной олимпиады Приволжского федерального округа. Разбор роботов победителей прошлого года.

Практика (6 часов): сборка и программирование различных вариантов роботов. Отладка.

### **Тема 4. «Конкурс «Перспектива 3D» (2 часа)**

Практика (2 часа): создание 3D модели, презентации к защите проекта. Самостоятельная работа: создание презентации.

### **Тема 5. «Кубок РТК» (4 часа)**

Практика (4 часа): сборка гусеничного робота.

### **Тема 6. «Соревнование First Tech Challenge» (8 часов)**

Практика (8 часов): разбор регламента соревнования «First Tech Challenge». Сборка робота из конструктора vex и tetrix.

### **Тема 7. «Чемпионат Оренбургской области по спортивному программированию и робототехнике» (14 часов)**

Практика (14 часов): сборка робота, программирование и тестировка. Сборка робота для захвата предметов. Два вида: манипулятор спереди, манипулятор наверху с режимом подъёма. Промежуточная аттестация (участие в соревнованиях).

### **Тема 8. «Международный фестиваль Робофинист» (8 часов)**

Практика (8 часов): разбор видов соревнования фестиваля. Сборка и отладка роботов. Программирование. Тестовые заезды. Запись видео для заявки.

### **Итоговое занятие (2 часа)**

Практика (2 часа): итоговая аттестация (презентация проекта).



## 1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трем компонентам: *предметный, метапредметный и личностный*, что позволяет определить динамическую картину развития обучающегося.

### **Личностные результаты**

В результате обучения по программе обучающийся:

- ориентирован на здоровый и безопасный образ жизни;
- проявляет общечеловеческие качества личности, такие как уважение, нравственность, патриотизм.

### **Метапредметные результаты**

В результате обучения по программе обучающийся:

- проявляет психологические качества личности: любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;
- владеет абстрактным и логическим мышлением;
- использует творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;
- умеет работать с различными источниками информации;
- умеет работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами;
- умеет отстаивать свою точку зрения с использованием научно-обоснованных аргументов и применением межпредметного анализа учебно-познавательных задач.

### **Предметные результаты**

В результате обучения по программе обучающийся:

**знает:**

- о технологиях, применяемых при создании роботов;
- о взаимосвязи технических наук и сфер деятельности;
- про программирование микроконтроллеров роботов;

**умеет:**

- обращаться со сложным высокотехнологичным оборудованием;
- применять теоретические знания на практике;

## **II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Начало занятий – 15 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Количество учебных занятий – 72.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая.

Срок проведения промежуточной аттестации – с 25 по 31 января.

Срок проведения итоговой аттестации – в период с 25 по 31 мая.

### **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **2.2.1. Условия набора в творческое объединение**

Принимаются обучающиеся, проявляющие интерес к техническим наукам, соревновательной деятельности и успешно освоившие дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Промробоквантум».

#### **2.2.2. Условия формирования групп**

Допускается формирование одновозрастных и разновозрастных групп. Если группы разновозрастные, работа в группах происходит с применением дифференцированного подхода.

#### **2.2.3. Кадровое обеспечение**

Для реализации программы допускается компетентный в технической области специалист с педагогическим образованием или специалист, имеющий инженерно-техническое образование, соответствующим профилю квантума, первой или высшей квалификационной категории. Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, иметь высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества.

#### **2.2.4. Материально-техническое обеспечение**

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» г. Оренбурга.

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

Помещения: кабинет.

Оснащение кабинета: мебель – стол для педагога, шкафы, стеллажи; ученические парты и стулья из расчета на каждого обучающегося; комплект лабораторной мебели из расчета на каждого обучающегося; магнитно-маркерная доска и пр.

Техническое оборудование: интерактивная панель; МФУ; ноутбук; тележка для зарядки и хранения ноутбуков.

Специальное оборудование:

1. Базовый набор, аналогичный «Lego Mindstorms EV3»
2. Ресурсный набор, аналогичный «Lego Mindstorms EV3»;
3. Конструктор «Tetrix»;
4. Электромеханический конструктор «VEX»;
5. Электронный конструктор «Arduino»;
6. Конструктор, аналогичный «LEGO Education SPIKE PRIME»;
7. Полигон с полями.
8. Горки.
9. Паяльная станция.
10. 3D-принтер.
11. Электронный угломер.
12. Весы.
13. Измерительные кубы (10\*10 см, 15\*15 см, 25\*25 см)

Инструменты и расходные материалы для занятий: канцелярские принадлежности, материалы: элементы питания (батарейки) типа АА, ААА, и Крона, памятки, бумага, изолента, канцелярский нож, пластик для 3D принтера, канцелярские резинки, токопроводящая лента.

Для реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения необходимы:

- персональный компьютер педагога с установленными приложениями, необходимыми для организации онлайн-занятий;
- персональные компьютеры для выхода обучающихся в интернет с установленными приложениями, необходимыми для участия в онлайн-занятиях.

### **2.2.5. Рабочая программа**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» включает в себя одноименную рабочую программу.

### **2.2.6. Рабочая программа воспитания**

**1. Цель воспитания** – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

**Особенности организуемого воспитательного процесса:** активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

#### **2. Виды, формы и содержание деятельности**

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на концерты, праздники, соревнования и т.д.).

### 3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

**Результат воспитания** – повысится уровень коммуникативных компетенций, готовность к принятию ответственных решений.

#### 2.2.7. Календарный план воспитательной работы

| № п/п | Направление воспитательной работы | Наименование мероприятия   | Срок выполнения  | Планируемый результат  |
|-------|-----------------------------------|--|------------------|--|
| 1.    | Ценности научного познания        | Участие в проведении Дня открытых дверей (День знаний)   | сентябрь         | Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения  |
|       |                                   | Международный фестиваль «Робофинист», Кубок РТК  | сентябрь-декабрь | Привлечение обучающихся к инженерно-инновационным областям деятельности; выявление и продвижение разработок роботов                                    |
|       |                                   | День российской науки  | февраль          | Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки   |
| 2.    | Гражданское                       | Всемирный день учителя   | октябрь          | Воспитание уважения к учителю и учительскому труду   |
|       |                                   | День Конституции Российской Федерации  | декабрь          | Воспитание уважения к основному закону РФ  |
| 3.    | Духовно-нравственное              | «День матери»  | ноябрь           | Воспитание любви и благодарности к матерям   |
| 4.    | Техническое                       | Всемирный день робототехники   | февраль          | Привлечение обучающихся к инженерно-инновационным областям деятельности  |
| 5.    | Патриотическое                    | Создание интерактивных поздравлений в рамках Акции «#Наши защитники», «#Победа в сердце каждого» | февраль, май     | Воспитание патриотизма и гражданственности, чувства благодарности к защитникам Родины, а также развитие интереса к историческому прошлому своей страны |

### **2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Формы:

- беседа.

Текущий контроль осуществляется для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- тестирование;
- соревнование;
- презентация проекта;
- творческий проект;
- проект работа.

Промежуточная аттестация (промежуточный контроль) предусмотрен с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Формы:

- участие в соревнованиях.

Итоговая аттестация (итоговый контроль) проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (всего периода обучения по программе).

- презентация проекта.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- портфолио;
- материалы тестирования;
- видео- и фотоматериалы;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

### **2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

- личностное развитие;
- метапредметные умения и навыки;

предметные умения и навыки;

теоретическая и практическая подготовка детей.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже;

| Показатели (оцениваемые параметры)  | Критерии   | Степень выраженности оцениваемого качества   | Методы диагностики   |
|---|--|--|--|
| Предметные результаты   |  |  |  |
| 1. Теоретическая подготовка:<br>1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы) | Соответствие теоретических знаний программным требованиям          | - низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)   | Тесты и методики на определение степени сформированности мышления обучающихся<br><a href="https://nsportal.ru/shkola/matematika/library/2018/12/02/testy-i-metodiki-na-opredelenie-stepeni-sformirovannosti">https://nsportal.ru/shkola/matematika/library/2018/12/02/testy-i-metodiki-na-opredelenie-stepeni-sformirovannosti</a> |
|   |  | - средний уровень (овладел более ½ объема знаний)  |  |
|   |  | - высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)                      |  |
| 1.2. Владение специальной терминологией   | Осмысленность и правильность использования                         | - низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)  |  |
|   |  | - средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)                                |  |
|   |  | - высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)     |  |
| 2. Практическая подготовка:<br>2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)   | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям | низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);                         | Презентация проектов   |
|   |  | - средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);                         |  |
|   |  | - высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой) |  |
| 2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением  | Отсутствие затруднений в использовании                             | - низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)                 |  |
|   |  | - средний уровень (работает с помощью педагога)  |  |
|   |  | - высокий уровень (работает самостоятельно)  |  |
| 2.3. Творческие навыки  | Креативность в выполнении практических заданий                     | - низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)            |  |
|   |  | - средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)                               |  |
|   |  | - высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)                |  |

| Метапредметные результаты  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 3. Метапредметные умения и навыки:<br>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:<br>3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу | Самостоятельность в подборе и анализе литературы                    | - низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога) | Наблюдение.<br>Методика «Интеллектуальная лабильность»<br><a href="#">Методика "Интеллектуальная лабильность" (narod.ru)</a><br>Методика на определение уровня развития технического мышления обучающихся. Тест Беннета<br><a href="#">тест Беннета</a><br><a href="#">техническое мышление (mboutsosh.ru)</a> |
|  |   | - средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)                   |  |
|  |   | - высокий (работает самостоятельно)   |  |
| 3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации  | Самостоятельность в пользовании                                     | Уровни по аналогии с п. 3.1.1.<br>- низкий<br>-средний<br>-высокий                  |  |
| 3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)   | Самостоятельность в учебно-исследовательской работе                 | Уровни по аналогии с п. 3.1.1.<br>- низкий<br>-средний<br>-высокий                  |  |
| 3.2. Учебно-коммуникативные умения:<br>3.2.1. Умение слушать и слышать педагога  | Адекватность восприятия информации, идущей от педагога              | Уровни по аналогии п. 3.1.1.<br>- низкий  | Наблюдение   |
|  |   | -средний  |  |
|  |   | -высокий  |  |
| 3.2.2. Умение выступать перед аудиторией   | Свобода владения и подачи подготовленной информации                 | Уровни по аналогии с п. 3.1.1.<br>- низкий<br>-средний<br>-высокий                  |  |
| 3.3. Учебно-организационные умения и навыки:<br>3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место                                | Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места                  | Уровни по аналогии с п. 3.1.1.<br>- низкий  | Наблюдение   |
|  |   | -средний  |  |
|  |   | -высокий  |  |
| 3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности  | Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям | - низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);                |  |
|  |   | - средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков)                        |  |
|  |   | - высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)                           |  |
| 3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу   | Аккуратность и ответственность в работе                             | - низкий уровень<br>- средний уровень<br>- высокий уровень                          |  |

| Личностные результаты   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 4. Личностное развитие<br>4.1. Организационно-волевые качества:<br>Терпение, воля, самоконтроль | Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки | - низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)           | Методика изучения социализированности личности (разработана М.И. Рожковым)<br><a href="#">М. И. Рожков &amp;quot;Методика изучения социализированности личности учащегося&amp;quot;</a> ;   <a href="#">Методическая разработка по теме:   Образовательная социальная сеть (nsportal.ru)</a><br>«Коммуникативные и организаторские склонности»<br>В.В. Синявский, В.А. Федорошин (КОС)<br><a href="#">"Коммуникативные и организаторские склонности" (КОС) (narod.ru)</a> |
|   |   | - средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)   |   |
|   |   | - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)  |   |
| 4.2. Ориентационные качества:<br>4.2.1. Самооценка  | Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям                                     | - низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)       |   |
|   |   | - средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию) |   |
|   |   | - высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)  |   |
| 4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО   | Осознанное участие детей в освоении программы   | - низкий уровень (интерес продиктован извне)   |   |
|   |   | - средний уровень (интерес поддерживается самим)   |   |
|   |   | - высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)  |   |
| 4.3. Поведенческие качества:<br>4.3.1. Конфликтность  | Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия                    | - низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)  |   |
|   |   | - средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)   |   |
|   |   | - высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)  |   |
| 4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)                                   | Умение воспринимать общие дела, как свои собственные  | - низкий уровень (избегает участия в общих делах)  |   |
|   |   | - средний уровень (участвует при побуждении извне)   |   |
|   |   | - высокий уровень (инициативен в общих делах)  |   |



## **2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Методы обучения по программе**

Исходя из поставленной цели при реализации данной программы особое значение имеют следующие методы обучения по характеру познавательной деятельности обучающихся (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин):

- объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивный) при изучении нового материала, выполнение лабораторных и практических работ, ликвидации пробелов знаний по пройденному материалу;
- репродуктивный – при отработке навыков работы с лабораторным оборудованием, работа по заданному алгоритму;
- проблемное изложение – при изучении нового материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, закреплении пройденного материала, при организации проектной деятельности;
- частично-поисковый (эвристический) – при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности;
- исследовательский – при изучении нового материала, закреплении пройденного материала, углубленном изучении отдельных проблемных вопросов, при организации проектной деятельности.

Все многообразие применяемых в ходе реализации программы методов можно объединить в следующие смысловые группы:

1. Словесные методы обучения.
2. Методы практической работы: упражнение, письменные работы конспект, выписки, составление тезисов (доклада), реферат, графические работы (составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, чертежей, составление структурно логических схем, заполнение матриц, работа с картами).
3. Исследовательские методы: лабораторные и экспериментальные занятия: опыты, их постановка, проведение и обработка результатов опытов; лабораторные занятия: работа с приборами, препаратами, техническими устройствами, эксперименты.
4. Метод проблемного обучения: проблемное изложение материала, выделение противоречий данной проблемы, эвристическая беседа; самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися, поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств, самостоятельный поиск ответа обучающимися на поставленную проблему.
5. Проектно-конструкторские методы: разработка проектов, программ; построение гипотез, моделирование ситуации, создание новых способов решения задачи, создание моделей, конструкций, проектирование (планирование) деятельности, конкретных дел.
6. Наглядный метод обучения: наглядные материалы; таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, графики; демонстрационные материалы: модели, приборы, предметы; демонстрационные опыты; видеоматериалы.
7. Использование на занятиях активных методов познавательной

деятельности: конференция, олимпиада, мозговая атака, встреча со специалистами, конкурс.

Использование различных методов не остается постоянным на протяжении учебного процесса, интенсивность применения методов зависит от контингента обучающихся, поставленных целей и задач конкретного занятия.

### **Педагогические технологии**

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технология группового обучения – для организации совместных действий, коммуникаций, общения, взаимопонимания и взаимопомощи;
- технология дифференцированного обучения – применяются задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки обучающихся;
- технология эдьютейнмент – для воссоздания и усвоения обучающимися изучаемого материала, общественного опыта и образовательной деятельности;
- технология проблемного обучения – для творческого усвоения знаний, поэтапного формирования умственных действий, активизации различных операций мышления;
- технология проектной деятельности – для развития исследовательских умений; достижения определенной цели; решения познавательных и практических задач; приобретения коммуникативных умений при работе в группах;
- информационно-коммуникационные технологии – применяются для расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики;
- технология решения изобретательских задач – применяется для развития системного диалектического мышления (сильного мышления) и творческого потенциала обучающихся, самостоятельного поиска и получения нужной информации при решении поставленных задач.

### **Техника безопасности**

Изучение вопросов безопасности труда организуется и проводится на всех стадиях образовательного процесса с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих.

Обучение обучающихся в виде инструктажей с регистрацией в журнале учета работы педагога дополнительного образования в творческом объединении по правилам безопасности проводится перед началом всех видов деятельности:

- теоретические и практические занятия;
- соревнования;
- массовые мероприятия.
-

## ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

### Список основной литературы

1. Бачинин, А., Панкратов, В., Накоряков, В. Основы программирования микроконтроллеров / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – ООО «Амперка», 2013. – 207 с.
2. Вязовов, С.М., Калягина, О.Ю., Слезин, К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2021. – 132 с.
3. Крейн, Джон Введение в робототехнику. Механизмы и управление: моногр. / Джон Кейг. – Москва: Институт компьютерных исследований, 2021. – 564 с.
4. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
5. Тицце, У., Шенк, К. Полупродниковая схемотехника. 12-е в двух томах: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2021.
6. Удивительная техника. – Москва: Эксмо, Наше слово, 2022. – 176 с.

### Список дополнительной литературы

1. Иванов, В.А., Медведев, В.С. Математические основы теории оптимального и логического управления. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 600 с.
2. Крейг, Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. – 564 с.
3. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное пособие для вузов / Д.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во «Рудомино», 2008. – 64 с.
4. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во «Рудомино», 2010. – 170 с.
5. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 116 с.
6. Пупков, К.А., Коньков, В.Г. Интеллектуальные системы. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
7. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского. – М.: Транспорт, 1999. – 446 с.

### Список цифровых ресурсов

1. Международный фестиваль Робофинист [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robofinist.ru/> – (Дата обращения: 17.06.2023).

2. Новостной портал [электронный ресурс]: «Rrobotrends». – Режим доступа: <http://robotrends.ru/>. – (Дата обращения: 17.06.2023).
3. Образовательный портал [электронный ресурс]: «Edurobots» – Режим доступа: <http://edurobots.ru/>. – (Дата обращения: 17.06.2023).
4. Фан-сайт Айзека Азимова [электронный ресурс]: «Asimovonline» – Режим доступа: <http://asimovonline.ru/>. – (Дата обращения: 17.06.2023).
5. Хабр [электронный ресурс]: «Хабр». – Режим доступа: <https://habr.com>. – (Дата обращения: 17.06.2023).
6. Центр робототехники Президентского ФМЛ №239 [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.239.ru/> – (Дата обращения: 17.06.2023).

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

## Оценочные и диагностические материалы

### Презентация проектов

#### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

##### 1 ЭТАП: подготовительный

- направление темы проекта, его обоснование;
- определение совместно с педагогом необходимого объема знаний, умений и навыков для осуществления проекта;
- составление обучающимися с помощью педагога плана работы в реализации проекта;
- определение необходимых материальных и финансовых затрат для изготовления проекта.

##### 2 ЭТАП: конструкторский

- рассмотрение нескольких возможных вариантов выполнения проекта, выбор из них оптимального;
- сбор и обработка требуемой информации по проделанной работе в ДО, литературным источникам;
- разработка соответствующей документации, подготовка необходимых материалов, оборудования, инструментов.

##### 3 ЭТАП: технологический

- выполнение обучающимися проекта с учетом требований технологии и дизайна, текущий контроль и корректировка его деятельности педагогом;
- соблюдение правил техники безопасности.

##### 4 ЭТАП: заключительный

- самооценка качества выполненной работы;
- оценка работы обучающимися и педагогом.

| Критерии оценки  | Показатели по 3-х балльной шкале  |
|--|---|
| Актуальность, проблематика                               | современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата («Проект направлен на решение проблемы...»)        |
| Содержательность, разработанность, завершенность         | информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы; законченность работы, доведение до логического окончания |
| Наличие творческого компонента в процессе проектирования | вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.                            |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Качество<br>эстетичность<br>оформления | и | системность, композиционная целостность;<br>полнота представления подходов к решению проблемы; четкость,<br>ясность формулировок                       |
| Ответы на вопросы                      |   | понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота,<br>содержательность, но при этом краткость ответов;<br>аргументированность, убедительность |

**Критерии оценивания:**

низкий уровень – 7 баллов и менее;

средний уровень – 8-11 баллов;

высокий уровень – 12-15 баллов.