

Рассмотрено и рекомендовано  
методическим советом  
протокол № 5 от 27.08.2024 г.

Утверждено  
приказом № 104  
от 28.08.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
**«Робототехника на конструкторе R:EDX»**  
Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 12 – 16 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Кузнецов Илья Юрьевич,  
заместитель директора

## Оглавление

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ .....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2. Сведения о программе.....	6
1.3 Цели и задачи программы.....	8
1.4 Содержание программы.....	9
1.5 Учебный план.....	14
1.6. Планируемые результаты .....	16
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ...	17
2.1 Календарный учебный график .....	17
2.2 Условия реализации программы.....	17
2.3 Формы аттестации обучающихся .....	18
2.4 Оценочные материалы .....	18
2.5 Методические материалы .....	26
2.6 Воспитательный компонент.....	28
2.7 Информационные ресурсы и литература .....	30

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1 Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Развитие образовательной робототехники в России сегодня осуществляется в двух направлениях: в рамках общего и дополнительного образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность обучающимся создавать инновации своими руками и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем. В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, которые позволяют обучающимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритмов поведения модели позволяют обучающимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе электроники, механики, программирования. Это способствует повышению интереса к техническим наукам и инженерному творчеству

Робототехника – это самые высокие современные технологии, где переплетаются: механика, электроника и программирование в одну единую конструкцию. Чтобы построить робота, необходимы навыки и знания, в различных науках. Таких как: физика механика, математика, логика, информатика, развитие которых надо начинать с детства.

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа по робототехнике - это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Практические задания помогут глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно познать алгоритмизацию и программирование.

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014 – 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии является привлечение детей и подростков к инженерно-техническому образованию.

В распоряжении детей предоставлен образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструктор «R:ED X Education» предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор позволяет учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.

Данный образовательный набор «R:ED X Education» предназначен для разработки программируемых моделей на основе многофункционального контроллера типа «Arduino», совместимого с периферийными устройствами.

Образовательный набор R:ED X Education позволяет проводить опыты, которые дают возможность не только использовать весь свой потенциал в процессе получения знаний, но и приобрести жизненно важные навыки для достижения успеха в сегодняшнее время инноваций, высоких технологий и очень быстрой динамики изменений в науке и технике.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на конструкторе R:EDX» относится к технической направленности.

По степени освоения предполагается разделение программы по полугодиям на 2 уровня – ознакомительный и базовый.

По форме организации содержания и процесса педагогической деятельности программа является интегрированной.

### **Нормативно-правовые документы**

1. Конвенция о правах ребенка (Принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года).
2. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 (с изменениями от 01.07.2020г.).
3. Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 – ФЗ (ред. от 11.06.2022 N 154-ФЗ.).
4. Федеральный закон от 24.07.1998 N 124-ФЗ (ред. от 11.06.2021 N 170-ФЗ) «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
5. Национальный проект "Образование" // Протокол от 03.09.2018 №10 Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам
6. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" от 07 декабря 2018 г. № 3);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (с изменениями от 18.07.2022г. № 568, зарегистрирован 17.08.2022 № 69675);
8. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642. С изменениями и дополнениями от 29.03.2019 г.).
9. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
10. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
11. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
13. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 года № 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».
14. Постановление правительства Нижегородской области от 30.04.2014 года № 301 «Об

утверждении государственной программы "Развитие образования Нижегородской области"» (с изменениями на 04.02 2019 г. №48)

15. Письмо Министерства просвещения РФ от 20 февраля 2019 г. № ТС-551/07 "О сопровождении образования, обучающихся с ОВЗ и инвалидностью"

16. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)

17. Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»)

18. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»)

19. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ"

20. Программа инновационного развития МАОУ СШ №6 «Наше завтра – духовность, образование, гражданственность» на 2020-2025 гг.

21. Рабочая программа воспитания МАОУ СШ №6.

Направленность программы: техническая.

Язык реализации программы: русский.

**Актуальность программы.** Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать более новые, умные, безопасные и продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к областям робототехники и автоматизированных систем. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда обучающиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную

среду информационных систем и цифровой техники. На теоретических и практических занятиях обучающиеся знакомятся с различными механизмами системами моделирования и исследования окружающего мира, изучают основные принципы конструирования механических систем, алгоритмы автоматического управления и устройство программируемых контроллеров

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что она направлена на формирование трудовых навыков и их постепенное совершенствование; создание благоприятных психолого-педагогических условий для полноценного развития личностного потенциала; снятие комплекса нерешительности, развитие чувства самоорганизации, твердости духа, чувства взаимовыручки, взаимопонимания, социальной защищенности; поддержку и развитие одарённых детей; выработку умения решать творческие, конструктивные и технологические задачи. Обучение происходит особенно успешно, когда обучающийся вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом обучающийся сам строит свои знания, а педагог лишь консультирует его.

Программа обеспечивает индивидуальный объем и темп усвоения учебного материала, а в целом реализует лично – ориентированную модель образования и технологию развивающего обучения, которая позволяет обеспечить оптимальные условия для самореализации личности обучающегося в этом возрасте.

В настоящее время, благодаря научно-технической революции, обучающиеся имеют достаточно информации о том, как сделать первые шаги в робототехнике, а также о последних достижениях в робототехнике. Поэтому программа предусматривает возможность обучения с запасом знаний и умений разного уровня.

**Отличительные особенности** данной программы заключаются в том, что программа предусматривает обучение на практике с применением знаний, полученных в общеобразовательной школе по следующим дисциплинам:

физика – знания механики, виды механического движения: вращение, поворотное, возвратно поступательное, прерывистое и др.; виды передачи крутящего момента: шестеренчатая, ремённая, и их свойства: передаточные числа и др.; так же другие понятия, такие как: прочность, упругость, работа, мощность, скорость и т.д.;

электроника – знания видов датчиков и исполнительных механизмов, а также их свойств;

математика – пересчёт данных с датчиков в удобный вид, а также расчёт действий для исполнительных механизмов, в оборотах, градусах или секундах в зависимости от задачи;

черчение – умение читать инструкции по сборке;

информатика – умение составлять программы для роботов или механизмов.

**Срок реализации и объем программы** определяется содержанием программы и

составляет 1 год (72 академических часов).

**Режим занятий:** 2 академических часа в неделю. 1 раза – по 2 часа (академический час – 45 мин.).

**Количество обучающихся в группе** 15 человек.

**Направленность программы** – техническая

**Язык реализации программы** – государственный язык РФ

**Особенности реализации программы** – программа предусматривает обучение на практике с применением знаний, полученных в общеобразовательной школе по дисциплинам таких как: физика, электроника, математика, черчение, информатика

**Уровень освоения программы** – базовый уровень

**Форма обучения** – очная, с возможностью применения дистанционных технологий

**Режим занятий** – 2 академических часа в неделю. 1 раза – по 2 часа (академический час – 45 мин.)

**Форма организации занятий** – групповое

**Методы обучения** - наглядный, практический

**Адресат программы** – школьники, проявляющие интерес к информационным технологиям, к робототехнике, как виду технического творчества.

**Возраст обучающихся**, участвующих в реализации данной программы – 12-14 лет.

На обучение принимаются все желающие, без предварительной подготовки, по заявлению родителей или лиц, их заменяющих. Набор в объединение производится по желанию обучающихся и их родителей.

Особенности развития детей среднего и старшего школьного возраста: формируется самосознание — представление о себе самом, самооценивание умственных, моральных, волевых качеств. Происходит соотношение себя с идеалом, появляется возможность самовоспитания. Возрастает волевая регуляция. Ведущая деятельность – учебно-профессиональная. Стремление приобрести профессию – основной мотив познавательной деятельности. Возрастает концентрация внимания, объем памяти, сформировалось абстрактно-логическое мышление. Появляется умение самостоятельно разбираться в сложных вопросах. Формируется собственное мировоззрение, как целостная система взглядов, знаний, убеждений, своей жизненной философии. Стремление к самоуправлению, стремление заново осмыслить все окружающее, происходит жизненное определение человека.

## 1.2. Сведения о программе

Название программы	Робототехника на конструкторе R:EDX
Возраст обучающихся	12-16 лет
Длительность программы (в часах)	72 часов

Количество занятий в неделю	2 академических часа в неделю. 1 раза – по 2 часа (академический час – 45 мин.)
Цели и задачи	Целью программы является создание необходимых условий для личностного развития обучающихся, их социализации и профессиональной ориентации средствами технического творчества через формирование знаний, умений и навыков в процессе создания робототехнических систем на базе конструктора «R:EDX». Поставленные цели достигаются посредством выполнения обучающих, развивающих и воспитательных задач.
Краткое описание программы	Курс «Робототехника на конструкторе R:ED X Edu» поможет ученикам развиваться в области технических наук, таких как робототехника, информатика, электроника. Это даст возможность нашим ученикам выстроить профессиональную карьеру и обзавестись навыками, востребованными в век цифровых технологий.



	<p>На теоретических и практических занятиях обучающиеся знакомятся с различными механизмами системами моделирования и исследования окружающего мира, изучают основные принципы конструирования механических систем, алгоритмы автоматического управления и устройство программируемых контроллеров. Разработка, сборка и построение алгоритмов поведения модели позволяют обучающимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе электроники, механики, программирования.</p>
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Базовые знания, полученные при изучении школьной программы математики
Результат освоения	<p>К концу реализации программы обучающиеся будут знать: - область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров); - основные источники информации; - способы моделирования и исследования процессов; - приёмы конструирования; - термины области «Робототехника»; - формы представления алгоритмов и методов решения организационных и технологических задач; - средства и виды представления технической и технологической информации и знаковых систем в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения; Обучающиеся будут уметь: - получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях); - применять на практике конструкторские, инженерные и вычислительные навыки; - комбинировать известные алгоритмы технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них; - самостоятельно организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию технических изделий; - программировать контролер и сенсорные системы; - использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации.</p>
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	<p>Фестиваль «Робофест»  Конкурс «Юные техники – инженеры»  Чемпионат по профессиональному мастерству «Профессионалы»  Соревнования «ИКаР»  Российская Робототехническая Олимпиада  Фестиваль «Робофинист»</p>
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	<p>Ноутбук, образовательный набор по робототехнике R:ED X Education, моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление, доска магнитно-маркерная настенная, флипчарт магнитно-маркерный на треноге, сетевой фильтр</p>

Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Данная программа предусматривает обучение на практике применять знания, полученные в общеобразовательной школе по следующим дисциплинам: физика – знания механики, виды механического движения: вращение, поворотное, возвратно поступательное, прерывистое и др.; виды передачи крутящего момента: шестеренчатая, ремённая, и их свойства: придаточные числа и др.; так же другие понятия такие как: прочность, упругость, работа, мощность, скорость и т.д.; электроника – знания видов датчиков и исполнительных механизмов, а также их свойств; математика – пересчёт данных с датчиков в удобный вид, а также расчёт действий для исполнительных механизмов, в оборотах, градусах или секундах в зависимости от задачи т. д.; черчение – умение читать инструкции по сборке; информатика – умение составлять программы для роботов или механизмов.
---	---

### 1.3 Цели и задачи программы

**Целью** программы является создание необходимых условий для личностного развития обучающихся, их социализации и профессиональной ориентации средствами технического творчества через формирование знаний, умений и навыков в процессе создания робототехнических систем на базе конструктора R:EDX.

#### **Задачи:**

##### Образовательные:

- познакомить обучающихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить составлять программы для роботов различной сложности;
- развить у обучающихся инженерное мышление;
- развить способность работы с информацией.

##### Метапредметные (развивающие):

- развивать личностные качества (активность, инициативность, волю, любознательность.);
- развивать внимание, память, восприятие, образное мышление;
- развивать логическое и пространственное воображение;
- развивать творческие способности и фантазию;
- развивать мотивацию обучающихся к познанию и творчеству;
- формировать положительные черты характера: трудолюбие, аккуратность, собранность, усидчивость, отзывчивость;
- развивать навыки анализа и оценки получаемой информации;
- развивать у обучающихся мотивацию к самоопределению;
- развивать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся.
- принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

##### Личностные (воспитательные):

- воспитывать навыки самоорганизации;
- воспитывать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, микро-группе;
- воспитывать бережное отношение к технике, терпение в работе;
- воспитывать аккуратность, стремление доводить работу до конца;

- воспитывать самостоятельность, инициативу, творческую активность;
- воспитывать ценностного отношения к достижениям науки и объектам культуры;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного, законченного результата.

## 1.4 Содержание программы

### Введение

*Теоретическая часть:* Введение в образовательную программу. Входная диагностика. Инструктаж по ТБ и ПДД. Знакомство с обучающимися.

### Модуль 1. «Знакомство с набором, введение в робототехнику.»

#### Тема 1. Знакомство с робототехникой. Инструктаж по ТБ

*Теоретическая часть:* Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ и ПДД. Знакомство с обучающимися.

#### Тема 2. Знакомство с набором

*Теоретическая часть:* Введение в робототехнику, основные понятия и компоненты набора.

*Практическая часть:* Сборка простых механических конструкций

#### Тема 3. Детали, входящие в набор

*Теоретическая часть:* Рассмотрение составляющих набора, типов датчиков, моторов и других компонентов.

*Практическая часть:* Изучение компонентов, их функциональности и подключение к сборке робота.

#### Тема 4. Базовые принципы построения конструкций

*Теоретическая часть:* Основные принципы работы роботов и возможности их применения.

*Практическая часть:* Создание и тестирование базовых механических конструкций с использованием принципов робототехники.

### Модуль 2. «Механизмы»

#### Тема 1. Ременная передача

*Теоретическая часть:* Изучение принципов работы и основных компонентов ременной передачи.

*Практическая часть:* Сборка простых конструкций с применением ременной передачи

#### Тема 2. Зубчатая передача

*Теоретическая часть:* Изучение принципов работы и различных типов зубчатых передач.

*Практическая часть:* Сборка простых механических конструкций с применением зубчатой передачи

#### Тема 3. Угловая зубчатая передача

*Теоретическая часть:* Изучение принципов работы угловой зубчатой передачи.

*Практическая часть:* Сборка простых механических конструкций с применением угловой зубчатой передачи

#### Тема 4. Червячная передача

*Теоретическая часть:* Изучение принципов работы червячной передачи.

*Практическая часть: Сборка простых механических конструкций с применением червячной передачи*

**Тема 5.** Сложные механизмы

*Теоретическая часть: Рассмотрение основных видов сложных механизмов и их структуры, взаимодействие компонентов и основные*

*Практическая часть:*

**Тема 6.** Кривошипно-шатунный механизм

*Теоретическая часть: Изучение принципов работы и конструкции кривошипно-шатунного механизма*

*Практическая часть: Сборка простых механических конструкций*

**Тема 7.** Стопходящая машина Чебышева

*Теоретическая часть: Изучение принципов работы и особенностей стопходящей машины Чебышева.*

*Практическая часть: Сборка простых механических конструкций*

**Модуль 3. «Знакомство с моторами, датчиками и исполнителями. Программирование»**

**Тема 1.** Мотор постоянного тока

*Теоретическая часть: Изучение принципа работы и основных характеристик мотора постоянного тока.*

*Практическая часть: Применение мотора постоянного тока в практических задачах и системах.*

**Тема 2.** Знакомство с RED Code

*Теоретическая часть: Изучение основ RED Code и его применение в программировании и разработке.*

*Практическая часть: Сборка простого робота, программирование в среде RED Code*

**Промежуточная аттестация**

*Теоретическая часть: тестирование*

*Практическая часть: практическое задание*

**Тема 3.** Знакомство с командами программирования. Конструирование робота

*Теоретическая часть: Блоки работы с мотором. Отличие установки времени, оборотов и градусов.*

*Практическая часть: Сборка простого робота.*

**Тема 4.** Знакомство с блок-схемой. Конструирование робота

*Теоретическая часть: Что такое блок-схема. Как ей пользоваться в робототехнике. Написание программы для робота с использованием блок-схемы.*

*Практическая часть: Сборка простого робота*

**Тема 5.** Составление программы по шаблону. Управление роботом вперед-назад

*Теоретическая часть: Самостоятельное составление программ с использованием блок-схем на доске.*

*Практическая часть: Сборка простого робота. Проверка написанных программ.*

**Тема 6.** Управление двумя моторами

*Теоретическая часть: Изучение принципов управления двумя моторами и основных методов координации*

*Практическая часть:* Сборка простого робота.

**Тема 7.** Сервомотор

*Теоретическая часть:* Изучение принципа работы и особенностей сервомотора, его использование в системах позиционирования

*Практическая часть:* Сборка простого робота.

**Тема 8.** Творческое занятие

*Практическая часть:* Самостоятельное выполнение творческой сборки

**Тема 9.** Алгоритмы RED Code

*Теоретическая часть:* Изучение основных алгоритмов программирования на RED Code, включая структуры данных, условные операторы и циклы.

*Практическая часть:* Сборка простого робота. Разработка и реализация алгоритмов

**Тема 10.** Датчик нажатия

*Теоретическая часть:* Изучение принципов работы и применение датчика нажатия для обнаружения и измерения физического давления или силы.

*Практическая часть:* Подключение и настройка датчика нажатия, считывание и обработка полученных данных.

**Тема 11.** Управление с помощью датчика нажатия

*Теоретическая часть:* Изучение принципов управления устройством с использованием датчика нажатия. Рассмотрение методов обработки и интерпретации сигналов датчика для управления различными функциями или операциями.

*Практическая часть:* Сборка с датчиком нажатия. Программирование

**Тема 12.** Операторы RED Code

*Теоретическая часть:* Изучение основных операторов и команд RED Code, их синтаксиса, использования и взаимодействия с переменными и данными.

*Практическая часть:* Написание и выполнение программ на RED Code с использованием различных операторов и команд.

**Тема 13.** Ориентирование при помощи датчиков нажатия

*Теоретическая часть:* Изучение методов и алгоритмов ориентирования и навигации с использованием датчиков нажатия. Рассмотрение различных подходов к определению и использованию данных датчиков

*Практическая часть:* Сборка с датчиком нажатия. Программирование

**Тема 14.** Зуммер

*Теоретическая часть:* Изучение принципов работы и применение зуммера для генерации звуковых сигналов различной частоты и интенсивности.

*Практическая часть:* Сборка с зуммером. Программирование

**Тема 15.** Программирование зуммера

*Теоретическая часть:* Изучение основных принципов программирования зуммера, включая управление частотой и длительностью звуковых сигналов.

*Практическая часть:* Сборка с зуммером. Программирование

**Тема 16.** Wi-Fi/Bluetooth модуль

*Теоретическая часть:* Ознакомление с Wi-Fi/Bluetooth модулем для беспроводной связи.

*Практическая часть:* Практические эксперименты с Wifi/Bluetooth модулем

**Тема 17.** Управление Wi-Fi/Bluetooth модулем

*Теоретическая часть:* Изучение методов управления Wi-Fi/Bluetooth модулем и связанных протоколов

*Практическая часть:* Сборка с WiFi/Bluetooth модулем. Программирование

**Тема 18.** Совместные действия компонентов

*Теоретическая часть:* Изучение принципов и возможностей взаимодействия и совместной работы различных компонентов

*Практическая часть:* Сборка робота с электронными компонентами

**Тема 19.** Парковочный радар

*Практическая часть:* Сборка парковочного радара. Программирование робота.

**Тема 20.** Творческое занятие

*Практическая часть:* Самостоятельное выполнение творческой сборки

**Модуль 4. «Изучение инфракрасного датчика»**

**Тема 1.** Инфракрасный датчик

*Теоретическая часть:* Изучение принципов работы инфракрасного датчика, его возможностей и применений в различных областях.

*Практическая часть:* Эксперименты с инфракрасным датчиком, его подключение

**Тема 2.** Инфракрасный датчик - программирование

*Теоретическая часть:* Изучение основ программирования инфракрасного датчика, включая протоколы обмена данными и алгоритмы обработки сигналов.

*Практическая часть:* Сборка робота с ИК датчиком. Программирование

**Тема 3.** Инфракрасный датчик - ориентирование в пространстве

*Теоретическая часть:* Изучение основ программирования инфракрасного датчика

*Практическая часть:* Сборка робота с ИК датчиком. Программирование

**Тема 4.** Управление с помощью инфракрасных датчиков

*Теоретическая часть:* Изучение методов и алгоритмов использования инфракрасного датчика для определения ориентации и направления в пространстве.

*Практическая часть:* Сборка робота с ИК датчиком. Программирование

**Тема 5.** Инфракрасный датчик - движение по линии

*Теоретическая часть:* Изучение принципов работы инфракрасного датчика для обнаружения линии и принятия решений о движении по ней.

*Практическая часть:* Сборка робота с ИК датчиком. Программирование

**Тема 6.** Творческое занятие

*Практическая часть:* Самостоятельное выполнение творческой сборки

**Модуль 5 «Ультразвуковой датчик»**

**Тема 1.** Ультразвуковой датчик

*Теоретическая часть:* Изучение принципов работы ультразвукового датчика, его возможностей и применения в различных проектах.

*Практическая часть:* Подключение и тестирование ультразвукового датчика, измерение расстояния с помощью ультразвука.

**Тема 2.** Взаимодействие УЗ датчика с элементами набора

*Теоретическая часть:* Изучение методов взаимодействия ультразвукового датчика с другими компонентами или элементами набора

*Практическая часть:* Сборка робота с УЗ. Программирование

**Тема 3.** Движение вдоль стены

*Теоретическая часть:* Изучение алгоритмов и методов для движения робота или устройства вдоль стены с использованием ультразвукового датчика.

*Практическая часть:* Сборка робота с УЗ. Программирование

**Тема 4.** Проект с использованием УЗ

*Теоретическая часть:* Изучение примеров и идей для проектов, в которых применяется ультразвуковой датчик

*Практическая часть:* Сборка робота с УЗ. Программирование

### **Тема 5. Военная техника**

*Практическая часть:* Сборка робота с УЗ. Программирование. Имитация и моделирование ситуаций, связанных с применением ультразвуковых датчиков в военной технике.

### **Тема 6. Прохождение лабиринта**

*Практическая часть:* Сборка робота с УЗ. Программирование

## **Модуль 6. «Робототехнические соревнования»**

### **Тема 1. Сумо**

*Практическая часть:* Разработка и построение робота, способного соревноваться в сумо, и проведение практических соревнований

### **Тема 2. Шагающие роботы**

*Практическая часть:* Создание и программирование шагающего робота, а также проведение практических испытаний и соревнований.

### **Тема 3. Проезд по черной линии**

*Практическая часть:* Разработка и программирование робота, способного следовать по черной линии и выполнить задания на поле соревнований.

## **Модуль 7. «Роботы»**

### **Тема 1. Роботы на производстве**

*Теоретическая часть:* Изучение применения роботов на производстве, их функций и задач, а также основных принципов и технологий, используемых в данной области.

*Практическая часть:* Сборка робота, способного выполнять задачи на производственной линии. Программирование

### **Тема 2. Роботы на складе**

*Теоретическая часть:* Изучение роли и функций роботов в сфере складской логистики, а также принципов их работы, включая системы автоматизации и управления.

*Практическая часть:* Сборка робота, способного выполнять задачи на складе, например, перемещать и сортировать грузы. Программирование

### **Тема 3. Бытовые роботы**

*Теоретическая часть:* Изучение различных типов бытовых роботов, их функций и возможностей, а также принципов их работы и взаимодействия с пользователем.

*Практическая часть:* Сборка бытового робота, способного выполнять различные задачи в быту, например, уборку, помощь в приготовлении пищи. Программирование

### **Тема 4. Роботы и развлечения**

*Теоретическая часть:* Изучение роли роботов в сфере развлечений, их применения в играх, развлекательных шоу и других сферах, а также технологий, используемых в данной области.

*Практическая часть:* Сборка робота, способного выполнять задачи в сфере развлечений, такие как игры, танцы или участие в шоу, и проведение практических заданий. Программирование

### **Тема 5. Творческое занятие**

*Практическая часть:* Самостоятельная сборка и программирование

### **Тема 6. Разработка самостоятельного проекта. Предположительные темы проектов.**

*Практическая часть:* Разработка и реализация самостоятельного проекта на основе выбранной темы

### **Тема 7. Сборка конструкции и написание программы**

*Практическая часть:* Сборка механической конструкции робота и написание программы

### **Тема 8. Аттестация по итогам освоения программы**

*Практическая часть:* Защита проектов или участие в соревнованиях (разного уровня или объединений)

### 1.5 Учебный план

№ п/п	Название модуля, темы	Часы			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Знакомство с набором, введение в робототехнику.</b>	<b>4</b>	<b>2.5</b>	<b>1.5</b>	
1.1	Знакомство с робототехникой. Инструктаж по ТБ	1	1	0	
1.2	Знакомство с набором	1	0.5	0.5	
1.3	Детали, входящие в набор	1	0.5	0.5	
1.4	Базовые принципы построения конструкций	1	0.5	0.5	
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Механизмы</b>	<b>7</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	
2.1	Ременная передача	1	0.5	0.5	
2.2	Зубчатая передача	1	0.5	0.5	
2.3	Угловая зубчатая передача	1	0.5	0.5	
2.4	Червячная передача	1	0.5	0.5	
2.5	Сложные механизмы	1	0.5	0.5	
2.6	Кривошипно-шатунный механизм	1	0.5	0.5	
2.7	Стопходящая машина Чебышева	1	0.5	0.5	
<b>3</b>	<b>Модуль 3. Знакомство с моторами, датчиками и исполнителями. Программирование</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	
3.1	Мотор постоянного тока	1	0.5	0.5	
3.2	Знакомство с RED Code	1	0.5	0.5	
3.3	Знакомство с командами программирования. Конструирование робота	1	0.5	0.5	
3.4	Знакомство с блок-схемой. Конструирование робота	1	0.5	0.5	
3.5	Составление программы по шаблону. Управление роботом вперед-назад	1	0.5	0.5	
3.6	Управление двумя моторами	1	0.5	0.5	
3.7	Сервомотор	1	0.5	0.5	
3.8	Творческое занятие	1	0.5	0.5	
3.0	Алгоритмы RED Code	1	0.5	0.5	
3.10	Датчик нажатия	1	0.5	0.5	
3.11	Управление с помощью датчика нажатия	1	0.5	0.5	
3.12	Операторы RED Code	1	0.5	0.5	
3.13	Ориентирование при помощи датчиков нажатия	1	0.5	0.5	



3.14	Зуммер	1	0.5	0.5	
3.15	Программирование зуммера	1	0.5	0.5	
3.16	Wi-Fi/Bluetooth модуль	1	0.5	0.5	
3.17	Управление Wi-Fi/Bluetooth модулем	1	0.5	0.5	
3.18	Совместные действия компонентов	1	0.5	0.5	
3.19	Парковочный радар	1	0	1	
3.20	Творческое занятие	2	0	2	
4	<b>Модуль 4. Изучение инфракрасного датчика</b>	<b>6</b>	<b>2.5</b>	<b>3.5</b>	
4.1	Инфракрасный датчик	1	0.5	0.5	
4.2	Инфракрасный датчик - программирование	1	0.5	0.5	
4.3	Инфракрасный датчик - ориентирование в пространстве	1	0.5	0.5	
4.4	Управление с помощью инфракрасных датчиков	1	0.5	0.5	
4.5	Инфракрасный датчик - движение по линии	1	0.5	0.5	
4.5	Творческое занятие	1	0	1	
5	<b>Модуль 5. Ультразвуковой датчик</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
5.1	Ультразвуковой датчик	1	0.5	0.5	
5.2	Взаимодействие УЗ датчика с элементами набора	1	0.5	0.5	
5.3	Движение вдоль стены	1	0.5	0.5	
5.4	Проект с использованием УЗ	1	0.5	0.5	
5.5	Военная техника	1	0	1	
5.6	Прохождение лабиринта	1	0	1	
6	<b>Модуль 6. Робототехнические соревнования</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	
6.1	Сумо	2	0	2	
6.2	Шагающие роботы	2	0	2	
6.3	Проезд по черной линии	2	0	2	
7	<b>Модуль 7. Роботы</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	
7.1	Роботы на производстве	2	1	1	
7.2	Роботы на складе	2	1	1	
7.3	Бытовые роботы	2	1	1	
7.4	Роботы и развлечения	2	1	1	
7.5	Творческое занятие	2	0	2	
7.6	Разработка самостоятельного проекта. Предположительные темы проектов.	4	0	4	
7.7	Сборка конструкции и написание	4	0	4	

	программы				
7.8	Аттестация по итогам освоения программы	4	0	4	
Итого:		72	23.5	48.5	

### 1.6. Планируемые результаты

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы;
- компьютерную среду RED Code, включающую в себя графический язык программирования;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как загружать программы в контроллеры;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- создавать реально действующие модели роботов по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости.

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут уметь:

- собирать модели из конструктора R:ED X Education
- работать на персональном компьютере;
- составлять элементарные программы на основе программного обеспечения RED Code
- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- устанавливать программное обеспечение для работы с языком;
- содержать свое рабочее место и конструктор в порядке;
- применять теоретические знания на практике;
- создавать мини-проекты на основе полученных знаний.

По итогам освоения программы, к окончанию учебного года, обучающиеся приобретут:

- *Метапредметные результаты:*
  - формирование навыков самоорганизации;
  - формирование навыков сотрудничества: работа в коллективе, в команде, микро-группе;
  - воспитание бережного отношение к технике;
  - воспитание самостоятельности, инициативности;

- развитие навыков анализа и оценки получаемой информации.
- *Личностные:*
  - развитие личностных качеств (активность, инициативность, воля, любознательность и т. п.);
  - развитие внимания, памяти, восприятия, образного мышления;
  - развитие логического и пространственного воображения;
  - развитие творческих способностей и фантазии;
  - развитие мотивации к познанию и творчеству;
  - формирование положительных черт характера: трудолюбия, аккуратности, собранности, усидчивости, отзывчивости;
  - развитие мотивации к профессиональному самоопределению.

## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	36	2	1 раза в неделю – 2 часа

### 2.2 Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение:

Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН, на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Сатка.

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

- ноутбук;
- манипулятор типа мышь;
- конструктор R:ED X Edu
- моноблочное интерактивное устройство;
- доска магнитно-маркерная настенная;
- флипчарт магнитно-маркерный на треноге;
- сетевой фильтр whiteboard;
- маркеры, бумага писчая, шариковые ручки.
- 

#### Информационное обеспечение:

- операционная система на базе Linux;
- Интернет-источники;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Chrome, Chrome Mobile, Firefox, Opera;
- варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
- инструкции по настройке оборудования;
- учебная и техническая литература;
- методические пособия, разрабатываемые преподавателем с учётом конкретных условий;
- техническая библиотека объединения, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу.

## 2.3 Формы аттестации обучающихся

Для определения результативности освоения программы используются следующие формы аттестации ( текущая аттестация, промежуточная аттестация, аттестация по итогам освоения программы) и формы контроля (опрос, тестирование, оценка защиты выполненных работ, анализ результатов участия обучающихся в мероприятиях и т.д.)

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов (зафиксированных в учебно-тематическом плане): педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий педагога, анализ на каждом занятии педагогом и учащимися качества выполнения работ и приобретенных навыков общения, устный опрос, выполнение тестовых заданий, защита работ, соревнование, презентация проектов, анализ участия коллектива и каждого обучающегося в мероприятиях, открытое занятие.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: анкеты для родителей и учащихся, грамота, диплом, журнал посещаемости, материал тестирования, методическая разработка, портфолио, фото, отзыв детей и родителей, и др.

*Текущий контроль:* Проходит в течение всего учебного года с целью выявления прочности полученных знаний на различных этапах прохождения материала. Результаты работы учитель определяет по активности обучающихся при ответах на вопросы викторин, при общении с обучающимися и их родителями.

*Промежуточная аттестация:* Проводится после изучения крупных разделов с целью выявления уровня знаний и умений обучающихся по изученным темам и откорректировать ошибки и пробелы в знаниях, проводится в форме тестирования и практического задания.

*Аттестация по итогам освоения программы:* Проводится с целью подведения итога работы за год и перспективы на будущее. По окончании учебного года проводится диагностика образовательных достижений, где определяется уровень освоения данной программы (низкий, средний, высокий). Форма проведения: защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

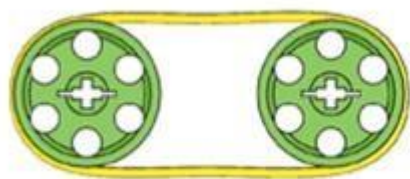
Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

**Оценочные материалы  
Промежуточная  
аттестация**

Дата \_\_\_\_\_ Максимальное время выполнения заданий: 90 минут  
 ФИО учащегося \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_  
 Вопросы тестового задания

Задание № 1

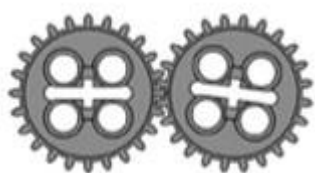
1. Какая это передача?



- А) Зубчатая
  - Б) Колесная
  - В) Ременная
2. Что здесь показано?



- А) Снижение скорости
  - Б) Ничего не происходит
  - В) Увеличение скорости
3. Какая это передача ?



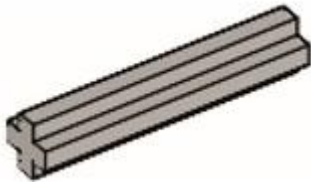
- А) Зубчатая
  - Б) Колесная
  - В) Ременная
4. Какие передачи бывают? (Несколько вариантов)
- А) Зубчатая
  - Б) Червячная
  - В) Колёсная
  - Г) Холостая
5. Когда передача повышающая?
- А) Когда ведущее колесо меньше ведомого;
  - Б) Когда ведомое колесо меньше ведущего
6. Когда передача понижающая?
- А) Когда ведущее колесо меньше ведомого;
  - Б) Когда ведомое колесо меньше ведущего
7. Какой передачи не бывает?
- А) Браслетной передачи;
  - Б) Коронной передачи;

- В) Цепной передачи.
8. Какие бывают ременные передачи? Отметить все правильные варианты:
- А) Ременная передача;
  - Б) Перекрестная передача;
  - В) Ближняя передача;
  - Г) Дальняя передача.

9. В какой из отделов следует положить деталь на картинке?



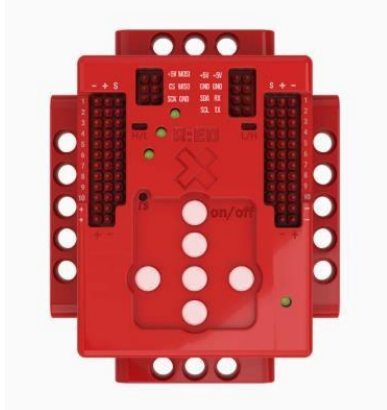
- А) Датчики
  - Б) Штифты
  - В) Изогнутые балки
9. Как называется деталь на картинке?



- А) Ось
  - Б) Штифт 3х модульный
  - В) Втулка
  - Г) Шестеренка
10. Как называется деталь на картинке?



- А) Балка
  - Б) Втулка
  - В) Шестеренка
  - Г) Шестеренка коронная
11. Как называется деталь на картинке?



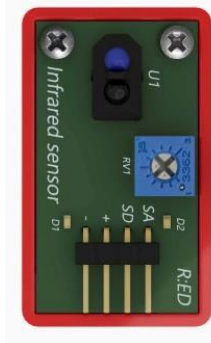
- А) Контроллер
- Б) Мотор
- В) Зуммер
- Г) Сервопривод

12. Как называется деталь на картинке?



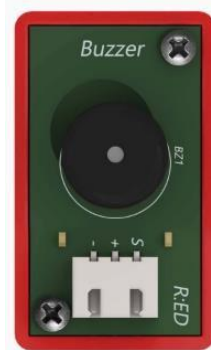
- А) Инфракрасный датчик (А)
- Б) Инфракрасный датчик (D)
- В) Пищалка

13. Как называется деталь на картинке?



- А) Инфракрасный датчик (А)
- Б) Инфракрасный датчик (D)
- В) Ультразвуковой датчик

14. Как называется деталь на картинке?



- А) Зуммер
- Б) RGB-светодиод
- В) Ультразвуковой датчик

### Практическая задача

Задача: Собрать робота с применением мотора и одной из передач:

1. Ременная передача

2. Зубчатая передача
3. Угловая зубчатая передача
4. Червячная передача

- Ресурсы: ученикам предоставляются компьютеры с ПО RED Code и робототехнический набор
- Описание: ученики должны собрать робота с применением мотора и передач. Задача включает несколько этапов: создать резервную копию важных данных на внешний жесткий диск. Задача включает несколько этапов:

1. Планирование: Ученики должны определить цель робота и функции, которые робот будет выполнять
2. Сборка основы: Ученики должны создать основу робота, на которой будут размещены компоненты
3. Сборка передач: ученики должны построить передачу для передачи движения от моторов к нужным механизмам или колесам робота
4. Подключение моторов: ученики должны подключить моторы к соответствующим портам контроллера
5. Программирование: используя ПО RED Code ученики должны создать программу для запуска моторов

- Цель: научить учеников создавать роботов с использованием передач
- Ожидаемые результаты: ученики должны собрать робота с использованием моторов и передач. В случае возникновения проблем, они должны попытаться решить их с помощью инструкций или обращения к учителю.

#### ***Описание правил проведения аттестации:***

##### 1) Знание теории

По результатам решения тестовых заданий определяется уровень теоретической подготовки.

Уровень подготовки определяется по количеству набранных баллов. Правильный ответ - 1 балл. Максимальное количество - 20 баллов

##### **Критерии оценивания:**

Высокий уровень: 10-15 баллов;

Средний уровень: 10-5 баллов;

Низкий уровень: 5-1 баллов.

##### 2) Знание практики

По результатам выполнения практического задания уровень практической подготовки. Уровень подготовки определяется по количеству набранных баллов. Правильное выполнение задачи 5 баллов, при частичном выполнении от 1-4 баллов. Максимальное количество - 15 баллов

Критерии оценивания:

Высокий уровень: 10-15 баллов;

Средний уровень: 10-5 баллов;

Низкий уровень: 5-1 баллов

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.



Критерии оценивания уровня освоения материала в процессе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Робототехника на конструкторе R:ED X Education»

Критерии оценивания:

Низкий уровень освоения программы:	Средний уровень освоения программы:	Высокий уровень освоения программы:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- слабо владеет теоретическими основами создания робототехнических устройств;</li> <li>- плохо владеет терминологией, связанной с робототехникой;</li> <li>- не умеет организовывать свое рабочее место;</li> <li>- распределять учебное время;</li> <li>- не соблюдает в процессе деятельности правила ТБ;</li> <li>- не умеет работать согласно алгоритму программы действия;</li> <li>- не умеет проводить сборку робототехнических средств самостоятельно, только с помощью педагога;</li> <li>- не умеет работать в коллективе;</li> <li>- не слушает и не слышит педагога, не принимает во внимание мнение других людей;</li> <li>- испытывает страх или трудности при выступлении перед аудиторией;</li> <li>- не проявляет интереса к дискуссиям, не готов защищать свою точку зрения;</li> <li>- не умеет работать с литературой: подбирать, анализировать, выделять главное;</li> <li>- испытывает затруднения в осуществлении учебно-исследовательской работой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает некоторые приемы сборки и программирования робототехнических устройств;</li> <li>- частично владеет теоретическими основами создания робототехнических устройств;</li> <li>- придерживается правил безопасной работы с материалом и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;</li> <li>- имеет элементарные навыки конструирования и проектирования;</li> <li>- проводит сборку робототехнических средств, с применением конструкторов;</li> <li>- слушает и слышит педагога, но не принимает во внимание мнение других людей;</li> <li>- испытывает небольшие трудности при выступлении перед аудиторией;</li> <li>- проявляет интерес к дискуссиям, но не готов защищать свою точку зрения;</li> <li>- умеет подбирать литературу, но испытывает затруднение в анализе, выделении главного;</li> <li>- испытывает затруднения в осуществлении учебно-исследовательской работой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет теоретическими основами создания робототехнических устройств;</li> <li>- придерживается правил безопасной работы с материалом и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;</li> <li>- владеет терминологией, связанной с робототехникой, информатикой;</li> <li>- создает программы для робототехнических средств, при помощи специализированных конструкторов;</li> <li>- умеет работать в коллективе;</li> <li>- слушает и слышит педагога, принимает во внимание мнение других людей;</li> <li>- уверенно выступает перед аудиторией;</li> <li>- проявляет интерес к дискуссиям, готов защищать свою точку зрения;</li> <li>- умеет работать со специальной литературой: подбирать, анализировать, выделять главное;</li> <li>- проявляет интерес и активно участвует в учебно-исследовательской работе.</li> </ul>

### Аттестация по итогам освоения программы

Разработка и защита проекта

1. Этапы работы над проектом

- 1) Подготовка – определение темы и целей проекта, его исходного положения.
- 2) Анализ требований – проведение всестороннего анализа требований к создаваемому программному продукту, определение целей и задач конечного продукта.
- 3) Проектирование – моделирование будущего программного продукта. Проектирование логики приложения, создание спрайтов и фонов.
- 4) Кодирование – написание кода.
- 5) Тестирование – поиск и исправление ошибок.
- 6) Защита проекта.

## 2. Примерная тематика проектов для разработки

1. Робот в жизни человека
2. Робот – исследователь
3. Человекоподобный робот
4. Шагающий робот
5. Робот – эколог
6. Робот – спасатель
7. Робот – шахматист
8. Робот – художник
9. Робот – принтер
10. ЛимонOID – робот, подающий напитки
11. Робот – пожарный
12. Робот – сортировщик
13. Робот – погрузчик
14. Робот – экскурсовод
15. Робот – щенок
16. Робот – кормушка
17. Робот – часы
18. Робот – газонокосилка
19. Робот – трансформер
20. Танцующий робот
21. Гоночный робот
22. Робот – Марсоход
23. Автономный робот, объезжающий препятствия
24. Робот, который едет по черной линии
25. Робо-рука

### 3. Рекомендуемый план выступления на защите проекта:

— Представление (приветствие, представить себя).

— Тема проекта, сроки работы над проектом.

— Актуальность темы. На данном этапе выступления нужно ответить на вопрос: «Почему эта тема актуальна для Вас и для окружающих?».

— Озвучить цели, задачи проектной работы, гипотезу (при наличии).

— Описать ход работы над проектом, т.е. рассказать не содержание работы, а то, как Вы работу выполняли. Отвечаем на вопрос: «Что я делал(а)?».

— Представить результат работы, т.е. представить продукт деятельности. В чем новизна подходов/или полученных решений, актуальность и практическая значимость полученных результатов - продукта деятельности (кто, как и где его может использовать)?

Продукт надо показать.

— Сделать вывод, отвечая на вопросы: «Достигнута ли цель работы?», «Выполнены

ли задачи проекта?». «Подтверждена или опровергнута гипотеза?».

Процедура защиты состоит в 5-7 минутном выступлении учащегося, который раскрывает актуальность, поставленные задачи, суть проекта и выводы. Далее следуют ответы на вопросы комиссии

#### 4. Критерии оценивания обучающихся

№ группы: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

№	ФИО учащегося	Сложность продукта (по шкале от 0 до 5 баллов)	Соответствие продукта поставленной задаче (по шкале от 0 до 5 баллов)	Презентация продукта. Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности (по шкале от 0 до 5 баллов)	Кол-во вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

#### Система оценки результатов освоения программы

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учащихся, а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы. Основой для оценивания деятельности учащихся являются результаты анализа его продукции, деятельности по ее созданию, уровень защиты проекта на конференции. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учеником минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности учащихся, которые определены в рабочей программе педагога и в индивидуальных образовательных маршрутах учащихся (при наличии таковых).

Критерии оценки защиты проекта и уровня выполнения работы учащимся	Оценка
Проект полный, оригинальный, обладает степенью новизны и практической пользы, не содержит ошибок. Удобен в использовании, лаконичен, обладает интерактивностью. Учащийся способен обеспечить подачу проекта целевой аудитории, обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести примеры, ответить на вопросы по теме проекта.	высокий

<p>Проект полный, обладает оригинальностью, и практической пользой, не содержит значительных ошибок. В основном удобен в использовании, лаконичен. Учащийся способен обеспечить подачу проекта целевой аудитории, сделать собственные выводы, ответить на вопросы по теме проекта. Собственное мнение по теме проекта недостаточно чётко выражено.</p>	<p>средний</p>
<p>Проект типовой, не содержит значительных ошибок. Не обладает лаконичностью. Есть ошибки в деталях и/или они просто отсутствуют. подача проекта сумбурная. Мнение по теме проекта сформировано частично. Затрудняется с ответами по теме проекта.</p>	<p>низкий</p>

## 2.4 Методические материалы

Организация образовательного процесса в данной программе происходит в очной форме обучения, с возможностью применения дистанционных технологий, и групповой форме.

При реализации программы используются различные методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);

- проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);

- репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);

- поисковый (самостоятельное решение проблем);

- метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);

- метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.

### Формы организации учебного занятия по программе

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля:

- беседа;
- лекция;
- мастер-класс;
- практическое занятие;
- защита проектов;
- конкурс;
- викторина;
- диспут;

- круглый стол;
- «мозговой штурм»;
- воркшоп;
- квиз.

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных групп или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного обучения;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- технология решения изобретательских задач;
- здоровье-сберегающая технология.

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала.

### **Проектная деятельность**

Данная форма применяется при реализации индивидуальных проектов обучающихся. Деятельность проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому она будет интересна для достаточно широкой аудитории. Главная задача на этом этапе – сформировать устойчивый интерес у обучающихся к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Упор делается на командной (групповой) форме работы. Обучающиеся разделяются на команды, группы, численностью по 2 человека.

Перед началом самостоятельной работы педагог актуализирует основы теории, демонстрирует основные методы и приемы работы, предлагает (но не навязывает) свой вариант решения задачи. Примерно пятая часть времени отводится на теоретические занятия, а остальное время – на практические. Продолжительность бесед не более 10-15 минут. На практической части занятия обучающиеся собирают модели роботов и пишут программы по заданным шаблонам. В дальнейшем они анализируют, как можно улучшить модели. При работе используются печатные материалы (схемы роботов из Базы знаний лаборатории, Интернета) из которых можно почерпнуть необходимое решение. В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия. Обучающиеся должны видеть четкий план достижения поставленной цели. Данная система построения занятий позволяет реализовать фактор успешности (обучающиеся соберут модель и запрограммируют ее в любом случае), а также развивает коммуникативные и лидерские качества обучающихся.

В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для соревнования друг с другом. Пример такого задания – сборка робота и программирование на прохождение лабиринта. Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолет лабиринт.

По окончании изучения программы предлагается собрать простую типовую модель по схеме и без схемы на память, запрограммировать робота по основным алгоритмам. Обучающиеся должны иметь представление об основных стадиях проекта:

- постановка четких, достижимых целей;
- планирование;
- календарное планирование;

- расчет необходимых ресурсов;
- оформление отчета о проекте.

Упор делается на развитие у обучающихся самостоятельности, способности к самообучению. Руководитель контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели.

В конце проекта обучающийся оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях.

## **2.5 Воспитательный компонент**

Общей целью воспитания является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Задачи воспитания:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;
- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания – это внешняя объективная среда (обстановка, обстоятельства места, времени и действия, общественный строй и пр.), а также внешние субъективно сконструированные педагогов обстоятельства, которые существенно влияют на протекание организуемого педагогического процесса.

Мероприятия по взаимодействию с родителями (проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д.) А также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

## 2.6 Информационные ресурсы и литература

### Список литературы для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ. – 134 с.
2. Робототехника для детей и родителей. / — СПб.: Наука, 2013. 319 с.
3. Робототехника в образовании / В. Н. Халамов. — Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. — 2013. — 24 с.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ. – 87 с.
5. Конструктор программируемых моделей инженерных систем / ООО «Прикладная робототехника» - Электронная книга, 2020 (PDF)

### Список литературы для обучающихся:

1. Схемы сборки механизмов в формате PDF-файлов.
2. Схемы сборки моделей в формате PDF-файлов.

### Электронные ресурсы:

1. <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>
2. <http://www.prorobot.ru/lego.php> - Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции
3. <http://www.proghouse.ru/>
4. <http://edurobots.ru>
5. <https://www.arduino.cc/>
6. <https://r-ed.world>