

**Муниципальное общеобразовательное учреждение «Чуриковская  
основная общеобразовательная школа» муниципального  
образования – Михайловский муниципальный район Рязанской  
области**

---

391736, Рязанская область, Михайловский район, село Чурики, улица Верховка, д. 1а

Рассмотрено на ШМО  
учителей-предметников и  
рекомендовано к применению  
протокол №  
«\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

«Утверждено»\_\_\_\_\_  
Директор школы  
Кондрашкина И.И.  
«\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Робототехника»

на 2023-2024 учебный год

Согласовано педагогическим советом  
МОУ Чуриковская ООШ  
протокол № \_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая робототехника» является программой технической направленности.

**Актуальность программы** заключается в том, что в настоящее время наблюдается повышенный интерес и необходимость в развитии новых технологий, электроники, механики и программирования. Успехи страны в XXI веке определяют не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

### **Отличительные особенности программы.**

Программа «Робототехника» рассчитана на 34 занятия, которые проводятся 1 раз в неделю.

Содержание программы ориентирует обучающихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических (конструкторских) проблем осуществляется методом проб и ошибок и требует постоянного улучшения и перестройки роботизированных моделей для оптимального решения поставленной практической задачи. Также программа ориентирует обучающихся на самостоятельное обучение, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

Программа дает возможность раскрыть любую тему нетрадиционно, с необычной точки зрения, взглянуть на решение классической практической задачи под новым углом для достижения максимального результата.

### **Адресат программы.**

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» имеет научно-техническую направленность с элементами естественно научных элементов

Программа предназначена для детей от 11 до 16 лет.

В группы принимаются обучающиеся 5-9 классов. Группа может состоять из детей одного возраста или может быть разновозрастной.

Для вхождения в образовательный процесс в рамках данной программы необходим профильный уровень знаний по математике, физике и информатике. Так как программа разделена на модули и предполагает большое количество

практической работы

предполагается формирование мини-групп (по 2 человека в каждой) для достижения максимального результата.

Занятия проводятся 1 раз в неделю

**Форма обучения** – очная, работа в мини-группах.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.**

Занятие длится 40 мин.

**Педагогическая целесообразность.**

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества в рамках практической работы.

**Практическая значимость.**

Программа «Практическая робототехника» разработана на основе модульного подхода и предусматривает два уровня сложности: стартовый (ознакомительный), базовый.

**Возрастные особенности обучающихся.**

Программа «Робототехника» рассчитана на детей одного уровня подготовки возрастом от 14 до 16 лет. Данная программа ориентирована именно на подростков, отсюда стоит учитывать их возрастные особенности.

Подростка отличает стремление к самостоятельности, независимости, к самопознанию, формируются познавательные интересы. Задача педагога доверять подростку решение посильных для него вопросов, уважать его мнение. Общение предпочтительнее строить не в форме прямых распоряжений и назиданий, а в форме проблемных вопросов. У подростка появляется умение ставить перед собой и решать задачи, самостоятельно мыслить и трудиться. Подросток проявляет инициативу, желание реализовать и утвердить себя. В этот период происходит окончательное формирование интеллекта, совершенствуется способность к абстрактному мышлению. Для старшего подростка становится потребностью быть взрослым. Проявляется стремление к самоутверждению себя в роли взрослого. Задача педагога побуждать обучающегося к открытию себя как личности и индивидуальности в контексте художественного творчества, к самопознанию, самоопределению и самореализации. Совместная деятельность для подростков этого возраста привлекательна как пространство для общения.

Учет возрастных особенностей детей, занимающихся по образовательной программе «Робототехника», является одним из главных педагогических принципов.

**Цель программы:** формирование представлений о технологической культуре производства, развитие культуры труда подрастающих поколений, освоение технических и технологических знаний и умений, ознакомление обучающихся с конструированием, программированием, использованием роботизированных устройств, основными технологическими процессами современного производства, подготовка обучающихся к участию в конференциях и робототехнических соревнованиях.

### **Задачи дополнительной общеразвивающей программы:**

Образовательные:

- формирование навыков конструирования моделей роботов.
- знакомство с принципом работы и конструированием робототехнических устройств;
- формирование навыков составления алгоритмов и методов решения организационных и технико-технологических задач;
- осуществление умение написания и чтения кода, умение использовать способы графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- формирование навыков использования общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности;

Развивающие:

- способствовать развитию творческих способностей каждого ребенка на основе личностно-ориентированного подхода;
- развить интерес к робототехнике и мехатронике;
- развитие творческого потенциала и самостоятельности в рамках мини-группы;
- развитие психофизических качеств, обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Воспитательные:

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

### **Принципы отбора содержания.**

Образовательный процесс строится с учетом следующих принципов:

1. Культуросообразности и природосообразности. В программе учитываются возрастные и индивидуальные особенности детей.
2. Системности. Полученные знания, умения и навыки, обучающиеся системно применяют на практике, создавая проектную работу. Это позволяет использовать знания и умения в единстве, целостности, реализуя собственный

замысел, что способствует самовыражению ребенка, развитию его творческого потенциала.

3. Комплексности и последовательности. Реализация этого принципа предполагает постепенное введение обучающихся в мир робототехники и автоматизации устройств.

4. Наглядности. Использование наглядности повышает внимание обучающихся, углубляет их интерес к изучаемому материалу, способствует развитию внимания, воображения, наблюдательности, мышления.

### **Основные формы и методы.**

В ходе реализации программы используются следующие **формы обучения**:

По охвату детей: групповые, коллективные.

По характеру учебной деятельности:

– беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и обучающихся на занятиях, используется в теоретической части занятия);

– практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с целью отработки практических умений и изготовления роботов);

– наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, явлений).

На занятиях создается атмосфера доброжелательности, доверия, что во многом помогает развитию творчества и инициативы ребенка. Выполнение творческих заданий помогает ребенку в приобретении устойчивых навыков работы с различными материалами и инструментами.

### **Методы обучения.**

В процессе реализации программы используются различные методы обучения.

1. Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

– словесные (рассказ; лекция; семинар; беседа; речевая инструкция; устное изложение; объяснение нового материала и способов выполнения задания; объяснение последовательности действий и содержания; обсуждение; педагогическая оценка процесса деятельности и ее результата);

– наглядные (показ видеоматериалов и иллюстраций, показ педагогом приёмов исполнения, показ по образцу, демонстрация, наблюдения за предметами и явлениями окружающего мира, рассматривание фотографий, слайдов);

– практически-действенные (упражнения на развитие моторики пальцев рук (пальчиковая гимнастика, физкультминутки; воспитывающие и игровые ситуации; ручной труд, изобразительная и художественная деятельность; тренинги);

– проблемно-поисковые (создание проблемной ситуации, коллективное обсуждение, выводы);

– методы самостоятельной работы и работы под руководством

педагога (создание творческих проектов);

– информационные (беседа, рассказ, сообщение, объяснение, инструктаж, консультирование, использование средств массовой информации литературы и искусства, анализ различных носителей информации, в том числе Интернет-сети, демонстрация, экспертиза, обзор, отчет, иллюстрация, кинопоказ, встреча с мастерами народных промыслов, выпускниками).

– побудительно-оценочные (педагогическое требование и поощрение порицание и создание ситуации успеха; самостоятельная работа).

2. Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

– устный контроль и самоконтроль (беседа, рассказ ученика, объяснение, устный опрос);

– практический контроль и самоконтроль (анализ умения работать с различными художественными материалами);

– наблюдения (изучение обучающихся в процессе обучения).

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовленности и опыта обучающихся. Информационно-рецептивный метод применяется на теоретических занятиях. Репродуктивный метод обучения используется на практических занятиях по отработке приёмов и навыков определённого вида работ. Исследовательский метод применяется в работе над тематическими творческими проектами.

Для создания комфортного психологического климата на занятиях применяются следующие педагогические приёмы: создание ситуации успеха, моральная поддержка, одобрение, похвала, поощрение, доверие, доброжелательно-требовательная манера.

В ходе реализации программы используются следующие **типы занятий**:

– комбинированное (совмещение теоретической и практической частей занятия; проверка знаний ранее изученного материала; изложение нового материала, закрепление новых знаний, формирование умений переноса и применения знаний в новой ситуации, на практике; отработка навыков и умений, необходимых при изготовлении продуктов творческого труда);

– теоретическое (сообщение и усвоение новых знаний при объяснении новой темы, изложение нового материала, основных понятий, определение терминов, совершенствование и закрепление знаний);

– диагностическое (проводится для определения возможностей и способностей ребенка, уровня полученных знаний, умений, навыков с использованием тестирования, анкетирования, собеседования, выполнения конкурсных и творческих заданий);

– контрольное (проводится в целях контроля и проверки знаний, умений и навыков обучающегося через самостоятельную и контрольную работу, индивидуальное собеседование, зачет, анализ полученных результатов. Контрольные занятия проводятся, как правило, в рамках аттестации обучающихся (по пройденной теме, в начале учебного года, по окончании первого полугодия и в конце учебного года);

– практическое (является основным типом занятий, используемых в

программе, как правило, содержит повторение, обобщение и усвоение полученных знаний, формирование умений и навыков, их осмысление и закрепление на практике при выполнении изделий и моделей, инструктаж при выполнении практических работ, использование всех видов практик);

- вводное занятие (проводится в начале учебного года с целью знакомства с образовательной программой, составление индивидуальной траектории обучения; а также при введении в новую тему программы);

- итоговое занятие (проводится после изучения большой темы или раздела, по окончании полугодия, каждого учебного года и полного курса обучения).

### **Планируемые результаты.**

По итогам обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

- знает принципы построения конструкции робототехнических устройств на программном управлении микроконтроллером Arduino;
- знает базовые основы алгоритмизации;
- правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами;
- умеет разрабатывать уникальные конструкции для робототехнических задач;
- обладает навыками программирования и чтения чужого кода.

### **Механизм оценивания образовательных результатов.**

Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

Уровень практических навыков и умений. Владение технологиями проектирования, конструирования и программирования робота.

- Низкий уровень. Требуется помощь педагога при сборке и программировании.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, какие технологии и методы при проектировании и сборки необходимо применять.

- Высокий уровень. Самостоятельный выбор технологии, конструкции, языка и типа программы.

Способность создания изделий из составных частей набора.

- Низкий уровень. Не может создать изделие без помощи педагога.

- Средний уровень. Может создать изделие при подсказке педагога.

– Высокий уровень. Способен самостоятельно создать изделие, проявляя творческие способности.

**Формы подведения итогов реализации программы.**

Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется по результатам выполнения проекта.

При подведении итогов освоения программы используются:

- опрос;
- наблюдение;
- анализ, самоанализ,
- собеседование;
- выполнение творческих заданий;
- презентации;
- участие детей в выставках, конкурсах и фестивалях различного уровня, согласно учебному плану и учебно-тематическому плану.



## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### Программа обучения (34 часа, 1 раз в неделю)

Данная программа предполагает постепенное знакомство обучающихся с элементной базой конструктора, способами программирования и конструирования роботов.

| N<br>п/п | Название раздела ,<br>темы   | Количество часов |        |          | Формы<br>аттестации/контроля |
|----------|--|------------------|--------|----------|------------------------------|
|          |  | Всего            | Теория | Практика |                              |
| 1        | Введение<br>Материалы и<br>инструменты,<br>используемые<br>для работы. | 1                | 1      | -        | Опрос                        |
| 2        | Сборка мобильной<br>платформы  | 1                | -      | 1        | Осмотр                       |
| 3        | Программируемый<br>контроллер<br>образовательного<br>комплекта         | 20               | 4      | 16       | Опрос                        |
| 5        | Обзор аппаратной<br>составляющей                                       | 2                | 2      | -        | Опрос                        |
| 6        | Обзор программной<br>составляющей                                      | 3                | 3      | -        | Опрос                        |
| 7        | Практическая часть<br>работы с Arduino IDE                             | 7                | 2      | 5        | Опрос                        |
|          | Всего  | 34               | 12     | 22       |                              |

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Раздел «Основные принципы построения робототехнических систем».**

**Тема 1.** Вводное занятие: Материалы и инструменты, используемые для работы.

Теория: Принципы и варианты построения робототехнических систем. Рассматриваются разновидности существующих робототехнических конструкторов, основанных на микроконтроллерах семейства ARM. Рассматриваются инструменты для работы, правила и способы соединения электрических проводов, сервисы для построения подобных схем, электронные симуляторы конструктора.

Формы занятий: лекция, беседа.

### **Тема 2.** Сборка мобильной платформы

Теория: Основные приводные механизмы. Механизмы захвата.

Степень свободы. Манипуляторы.

Практика: сборка базовых электрических схем, расчет физических характеристик устройства.

Формы занятий: беседа, практическое занятие.

### **Раздел «Микроконтроллер. Периферия. Программирование».**

**Тема 1.** Программируемый контроллер образовательного комплекта.

Теория: Микроконтроллер. Установка и настройка ПО. Запуск первых программ.

Практика: Настройка микроконтроллера для работы, установка и настройка ПО, загрузка и установка драйверов, библиотек.

Формы занятий: практическая работа.

### **Тема 2.** Обзор аппаратной составляющей.

Теория: Переменные, типы данных, функции.

Практика: сборка базовых мини-конструкций с программным управлением».

Формы занятий: практическая работа.

### **Тема 3.** Обзор программной составляющей.

Теория: Датчики и модуль дополнения. Способы подключения.

Практика: Подключение всех датчиков, входящих в комплект набора, программирование. Выполнение мини-заданий.

Формы занятий: практическое занятие.

### **Тема .** Практическая часть работы с Arduino IDE

Практика: «написание программы, отладка и улучшение показателей работы робота.

Формы занятий: практическое занятие.

## КАЛЕНДАРНО УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| № п/п | Месяц    | Число | Время проведения занятия | Форма занятия | Колво часов | Тема занятия                                      | Место проведения         | Форма контроля        |
|-------|----------|-------|--------------------------|---------------|-------------|---|--------------------------|-----------------------|
| 1     | Сентябрь | 5     | 13:00-13:40              | Устная        | 1           | Введение. Техника безопасности. Роботы вокруг нас | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/самоконтроль |
| 2     | Сентябрь | 12    | 13:00-13:40              | Практика      | 1           | Сборка мобильной платформы                        | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 3     | Сентябрь | 19    | 13:00-13:40              | Практика      | 1           | Светодиод   | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 4     | Сентябрь | 26    | 13:00-13:40              | Практика      | 1           | Управляемый «программно» светодиод                | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 5     | Октябрь  | 3     | 13:00-13:40              | Устная        | 1           | Управляемый «вручную» светодиод                   | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 6     | Октябрь  | 10    | 13:00-13:40              | Практика      | 1           | Пьезодинамик                                      | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 7     | Октябрь  | 17    | 13:00-13:40              | Практика      | 1           | Фоторезистор                                      | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 8     | Октябрь  | 24    | 13:00-13:40              | Практика      | 1           | Световая сборка                                   | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 9     | Октябрь  | 31    | 13:00-13:40              | Практика      | 1           | Тактовая кнопка                                   | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 10    | Ноябрь   | 7     | 13:00-13:40              | Практика      | 1           | Синтезатор  | «ТОЧКА РОСТА»            | Контроль/Самоконтроль |

|    |         |    |             |          |   |                            |                          |                       |
|----|---------|----|-------------|----------|---|----------------------------|--------------------------|-----------------------|
|    |         |    |             |          |   |                            | технологии               | ь                     |
| 11 | Ноябрь  | 14 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Дребезг контактов          | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 12 | Ноябрь  | 21 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Семисегментный индикатор   | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 13 | Ноябрь  | 28 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Термометр                  | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 14 | Декабрь | 5  | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Передача данных на ПК      | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 15 | Декабрь | 12 | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Передача данных с ПК       | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 16 | Декабрь | 19 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | LCD дисплей                | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 17 | Январь  | 9  | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Сервопривод                | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 18 | Январь  | 16 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Шаговый двигатель          | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 19 | Январь  | 23 | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Двигатели постоянного тока | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 20 | Январь  | 30 | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Датчик линии               | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/Самоконтроль |
| 21 | Февраль | 6  |             | Практика | 1 | Управление по              | «ТОЧКА                   | Контроль/             |

|    |         |    |             |          |   |                                      |                             |                           |
|----|---------|----|-------------|----------|---|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
|    |         |    | 13:00-13:40 | а        |   | ИК каналу                            | РОСТА»<br>технологии        | Самоконтроль              |
| 22 | Февраль | 13 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Управление по Bluetooth              | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |
| 23 | Февраль | 20 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Мобильная платформа                  | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |
| 24 | Февраль | 27 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Сетевой функционал контроллера КПМИС | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |
| 25 | Март    | 6  | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Вычислительный контроллер DXL-IoT    | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |
| 26 | Март    | 13 | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Силовая плата расширения DXL-IoT     | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |
| 27 | Март    | 20 | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Подготовка среды разработки          | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |
| 28 | Апрель  | 3  | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Работа с Dynamixel                   | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |
| 29 | Апрель  | 10 | 13:00-13:40 | Устная   | 1 | Работа модуля в качестве Dynamixel   | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |
| 30 | Апрель  | 17 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Управление встроенным светодиодом    | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |
| 31 | Апрель  | 24 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Подключение УЗ-дальномера            | «ТОЧКА РОСТА»<br>технологии | Контроль/<br>Самоконтроль |

|    |     |    |             |          |   |   |                          |                        |
|----|-----|----|-------------|----------|---|---|--------------------------|------------------------|
| 32 | Май | 8  | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Использование модуля беспроводной связи Bluetooth   | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/ Самоконтроль |
| 34 | Май | 15 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Работа в качестве WiFi клиента                      | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/ Самоконтроль |
| 35 | Май | 22 | 13:00-13:40 | Практика | 1 | Использование платы расширения с адаптером Ethernet | «ТОЧКА РОСТА» технологии | Контроль/ самоконтроль |

### **Организационно-педагогические условия реализации программы.**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

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

Оборудование - образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике, компьютер с предустановленным ПО: операционная система, Arduino IDE.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

### **Мотивационные условия.**

На учебных занятиях и массовых мероприятиях особое место уделяется формированию мотивации обучающихся к занятию дополнительным образованием. Для этого:

- удовлетворяются разнообразные потребности обучающихся: в создании комфортного психологического климата, в отдыхе, общении и защите, принадлежности к детскому объединению, в самовыражении, творческой самореализации, в признании и успехе;
- дети включаются в практический вид деятельности при групповой работе, с учетом возрастных особенностей и уровнем сохранности здоровья;
- на занятиях решаются задачи проблемного характера посредством включения в проектную деятельность;
- проводятся профессиональные пробы и другие мероприятия, способствующие профессиональному самоопределению обучающихся.

### **Методические материалы.**

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

Наглядные пособия:

- схематические (готовые изделия, образцы, схемы, технологические и инструкционные карты, выкройки, чертежи, схемы, шаблоны);
- естественные и натуральные (образцы материалов);
- объемные (макеты, образцы изделий);

- иллюстрации, слайды, фотографии и рисунки готовых изделий;
- звуковые (аудиозаписи).

**Оборудование :** инструменты и комплекты «ТОЧКА РОСТА»

**Дидактические материалы.**

Методическая продукция:

- Методические разработки, рекомендации, пособия, описания, инструкции, аннотации.
- Учебное пособие «Программирование моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
- Учебное пособие «Основы программирования моделей инженерных систем» – М.: ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.

**Информационное обеспечение программы.**

**Интернет-ресурсы:**

Учебные пособия и инструкции. // URL:  
[https://appliedrobotics.ru/?page\\_id=670](https://appliedrobotics.ru/?page_id=670)

**Список литературы:**

Для педагога дополнительного образования:

- Саймон Монк. Програмируем Arduino. Питер, 2017
- Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. М., 2019.
- Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных п



