

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3

Рассмотрено
на заседании ШМО
Протокол №1 от 24.08.2020г.

Согласовано
с зам. директора по НМР
О.В. Салаховой

УТВЕРЖДЕНО
директором МАОУ СОШ №3
(приказ № 88/3-Д от
25.08.2020г.)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»**

**Возраст обучающихся: 8 - 10 лет
Срок реализации: 1год**

Автор-составитель:
Зонтов Андрей Михайлович,
педагог дополнительного образования

**п. Черноисточинск
2020 г.**

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» техническая. Она знакомит обучающихся с основами электроники и конструирования подвижных роботов.

Актуальность данной темы обуславливается новыми задачами в развитии технического творчества. Современной наукой востребованы специалисты, способные объединить в практической деятельности технические и информационные знания.

Общеразвивающая программа «Робототехника» становится важным элементом и средством работы по формированию самоопределения детей и молодежи, развития их творческих способностей и обеспечивает формирование технического и инженерного мышления.

Идея развития творческих способностей и совершенствование технической подготовки подрастающего поколения приобретает государственное значение. Концепция новых государственных образовательных стандартов сформулирована с акцентом на развитие творческого потенциала обучающихся и формирование познавательных способностей в траектории собственного развития личности.

Данная программа построена таким образом, что начиная с простейших устройств, по мере своего творческого роста, обучающиеся получают возможность собирать все более сложные конструкции, участвовать во всевозможных соревнованиях, конкурсах и мероприятиях, приобретут трудовые и творческие навыки, которые им непременно пригодятся в жизни.

Поэтому актуальность развития этого направления технического творчества очевидна.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» разработана с учетом действующих нормативных правовых актов в сфере дополнительного образования:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и

организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

5. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые программы)»).

6. Приказ Минобрнауки России от 09.01.2014 №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

7. Устав Муниципального автономного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 3 (утвержден начальником управления образования Администрации Горноуральского городского округа Лунёвым А.В. от 24.12.2013г.)

Отличительная особенность данной общеобразовательной программы заключается в возможности освоения учащимися прикладного аспекта электроники. Программа носит пропедевтический характер к изучению школьного курса по физике и информатике, в её содержание также включены разделы по освоению необходимых компьютерных программ. Программой предусматривается выполнение реальных практических заданий в соответствии с теорией, что даёт возможность учащимся увидеть результаты своего труда.

Адресатом программы являются учащиеся 8 - 10 лет. Нормы наполнения групп – 8 -10 человек. Набор обучающихся – свободный. На обучение принимаются все желающие.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом.

Объем программы: 68 часов

Срок освоения: 1 год (34 недели)

Уровневость: стартовый уровень

Форма обучения: групповая и индивидуальная.

Виды занятий. Программа реализуется в форме лекционных занятий, выполнения обучающимися практических работ, занятий – соревнований.

Формы подведения результатов: опрос, беседа, защита проекта, демонстрация модели, участие в соревнованиях и выставках технического творчества.

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: развитие творческих способностей и формирование ранней профориентации обучающихся в процессе конструирования и программирования роботов и других автоматизированных устройств, участия в соревнованиях (фестивалях, выставках) по робототехнике.

Задачи программы:

- познакомить с основными принципами механики и электроники;
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- способствовать развитию образного и технического мышления;
- способствовать воспитанию:
 - настойчивости в достижении цели, ответственности, дисциплинированности, трудолюбия;
 - коммуникативных качеств, умения работать в коллективе;
 - творческого отношение к выполняемой работе;

1.3 Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

| № | Наименование темы | Кол-во часов | | |
|----|--|--------------|--------|----------|
| | | общее | теория | практика |
| 1 | Введение в робототехнику. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 2 | Полупроводниковые электронные компоненты, применяемые в робототехнике. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 3 | Микроконтроллер. Интерфейс работы Arduino. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 4 | Языки программирования. Знакомство с C++. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 5 | Светодиоды и их разновидности. Схема подключения. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 6 | Написание кода программы для эксперимента «Управление светодиодом». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 7 | Изготовление модели «Светофор». | 4 | 2 | 2 |
| 8 | Потенциометр и его разновидности. Схема подключения. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 9 | Написание кода программы для эксперимента «Управление потенциометром». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 10 | Тактовая кнопка и её разновидности. Схема подключения. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 11 | Написание кода программы для эксперимента «Управление тактовыми кнопками». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 12 | Транзисторы: свойства, параметры, применение. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 13 | Коллекторный двигатель: свойства, схема подключения. | 1 | 0,5 | 0,5 |

| | | | | |
|----|--|----|-----|-----|
| 14 | Изготовление модели «Вездеход». | 4 | 2 | 2 |
| 15 | Написание кода программы для эксперимента «Управление вездеходом». | 2 | 1 | 1 |
| 16 | Инфракрасный датчик и его разновидности. Схема подключения. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 17 | Написание кода программы для эксперимента «Управление инфракрасным датчиком». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 18 | Изготовление модели «Движение робота по линии» | 6 | 3 | 3 |
| 19 | Написание кода программы для эксперимента «Движение робота по линии». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 20 | Ультразвуковой датчик. Его разновидности и схема подключения. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 21 | Написание кода программы для эксперимента «Управление ультразвуковым датчиком». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 22 | Изготовление модели «Робот, объезжающий препятствия» | 6 | 3 | 3 |
| 23 | Написание кода программы для эксперимента «Робот, объезжающий препятствия». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 24 | Серводвигатель: свойства, схема подключения. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 25 | Написание кода программы для эксперимента «Управление серводвигателем». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 26 | Изготовление модели «Рука - манипулятор» | 6 | 3 | 3 |
| 27 | Написание кода программы для эксперимента «Рука - манипулятор». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 28 | Семисегментный индикатор и его разновидности. Схема подключения. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 29 | Написание кода программы для эксперимента «Управление семисегментным индикатором». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 30 | Терморезистор и его разновидности. Схема подключения. | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 31 | Написание кода программы для эксперимента «Управление терморезистором». | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 32 | Групповая работа по созданию макета «Город». | 4 | 2 | 2 |
| 33 | Изготовление действующих моделей для макета «Город» | 10 | 1 | 9 |
| 34 | Демонстрация модели «Город» | 1 | 0,5 | 0,5 |
| | Итого: | 68 | 30 | 38 |

Содержание учебного (тематического) плана

Тема 1. Введение в робототехнику.

Теория: Просмотр учебного фильма по робототехнике.

Практика: Управление роботом (Возможности руки - манипулятора)

Тема 2. Полупроводниковые электронные компоненты, применяемые в робототехнике.

Теория: Знакомство с радиодеталями (конструкции, свойства, техническое

обозначение)

Практика: Чтение принципиальных схем. Поиск радиодеталей по заданию.

Тема 3. Микроконтроллер. Интерфейс работы Arduino.

Теория: Знакомство с микроконтроллером на базе Arduino. Разновидности микроконтроллеров, обозначение на принципиальных схемах.

Практика: Подключение микроконтроллера к компьютеру. Управление параметрами.

Тема 4. Языки программирования. Знакомство с C++.

Теория: История создания, развитие, применение. Знакомство с программным обеспечением C++.

Практика: Создание первой программы на C++.

Тема 5. Светодиоды и их разновидности. Схема подключения.

Теория: Разновидности светодиодов, схема их подключения. Область применения на практике.

Практика: Подключение светодиода (параллельное, последовательное).

Тема 6. Написание кода программы для эксперимента «Управление светодиодом».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления светодиодами.

Практика: Изготовление и подключение светодиодной ленты.

Тема 7. Изготовление модели «Светофор».

Теория: Знакомство и выбор материала для изготовления модели. Создание эскиза, чертежа.

Практика: Самостоятельное изготовление модели «Светофор»

Тема 8. Потенциометр и его разновидности. Схема подключения.

Теория: Разновидности и схема подключения потенциометра. Область применения на практике.

Практика: Подключение потенциометра к Arduino и получение данных.

Тема 9. Написание кода программы для эксперимента «Управление потенциометром».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления данными, полученными с потенциометра.

Практика: Самостоятельное подключение и управление потенциометром (изменение скорости мигания светодиода, изменение яркости светодиода).

Тема 10. Тактовая кнопка и её разновидности. Схема подключения.

Теория: Разновидности кнопок. Схема подключения кнопки к процессору.

Понятие стягивающий и подтягивающий резистор.

Практика: Самостоятельное подключение тактовой кнопкой к Arduino.

Тема 11. Написание кода программы для эксперимента «Управление тактовыми кнопками».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления данными, полученные с тактовой кнопки.

Практика: Самостоятельное подключение тактовой кнопки. Включение и выключение светодиода с помощью кнопки.

Тема 12. Транзисторы: свойства, параметры, применение.

Теория: Разновидности транзисторов, их свойства, параметры, применение. Схема подключения к Arduino.

Практика: Подключение транзистора к Arduino и управление транзистором.

Тема 13. Коллекторный двигатель: свойства, схема подключения.

Теория: Разновидности электродвигателей. Схема подключения коллекторного электродвигателя и управление им.

Практика: Самостоятельное подключение электродвигателя к Arduino. Управление электродвигателем.

Тема 14. Изготовление модели «Вездеход».

Теория: Знакомство и выбор материала для изготовления модели. Создание эскиза, чертежа.

Практика: Самостоятельное изготовление модели «Вездеход».

Тема 15. Написание кода программы для эксперимента «Управление вездеходом».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления вездеходом.

Практика: Самостоятельное программирование модели «Вездеход».

Тема 16. Инфракрасный датчик и его разновидности. Схема подключения.

Теория: Разновидности инфракрасных датчиков. Область применения. Схема подключения к Arduino.

Практика: Подключение инфракрасного датчика к Arduino и получение данных.

Тема 17. Написание кода программы для эксперимента «Управление инфракрасным датчиком».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления данными, полученными с инфракрасного датчика.

Практика: Самостоятельное написание программы «Включение и выключение электродвигателя с помощью инфракрасного датчика».

Тема 18. Изготовление модели «Движения робота по линии»

Теория: Изготовление движущейся платформы. Знакомство и выбор материала для её изготовления.

Практика: Самостоятельное изготовление модели.

Тема 19. Написание кода программы для эксперимента «Движение робота по линии».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления платформой, движение по линии.

Практика: Самостоятельное создание программы «Движение робота по белой и черной линиям».

Тема 20. Ультразвуковой датчик. Его разновидности и схема подключения.

Теория: Разновидности ультразвуковых датчиков. Область их применения. Схема подключения к Arduino.

Практика: Подключение ультразвукового датчика к Arduino и получение данных.

Тема 21. Написание кода программы для эксперимента «Управление ультразвуковым датчиком».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления данными, полученными с ультразвукового датчика.

Практика: Самостоятельное написание программы для прибора измерения расстояния (дальномер), применяемого в быту.

Тема 22. Изготовление модели «Робот, объезжающий препятствия»

Теория: Изготовление модели робота, объезжающего препятствия. Знакомство и подбор материалов для изготовления модели.

Практика: Самостоятельное изготовление модели.

Тема 23. Написание кода программы для эксперимента «Робот, объезжающий препятствия».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления роботом, объезжающим препятствия.

Практика: Самостоятельное написание программы для создания робота, объезжающего препятствия.

Тема 24. Серводвигатель: свойства, схема подключения.

Теория: Разновидности серводвигателей. Область их применения. Схема подключения к Arduino и управление серводвигателем.

Практика: Самостоятельное подключение серводвигателя к платформе Arduino. Управление серводвигателем.

Тема 25. Написание кода программы для эксперимента «Управление серводвигателем».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления серводвигателем.

Практика: Самостоятельное написание программы для управления серводвигателем.

Тема 26. Изготовление модели «Рука – манипулятор»

Теория: Мастер - класс «Рука - манипулятор», знакомство с материалами для изготовления модели. Сборка готовой модели.

Практика: Самостоятельное изготовление модели.

Тема 27. Написание кода программы для эксперимента «Рука - манипулятор».

Теория: Примеры написания программ в C++ для управления моделью «Рука - манипулятор».

Практика: Самостоятельное программирование модели «Рука - манипулятор».

Тема 28. Семисегментный индикатор и его разновидности. Схема подключения.

Теория: Разновидности индикаторов. Область применения. Схема подключения к Arduino.

Практика: Самостоятельное подключение семисегментного индикатора к платформе Arduino.

Тема 29. Написание кода программы для эксперимента «Управление семисегментным индикатором».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для управления семисегментным индикатором.

Практика: Самостоятельное написание программы для управления семисегментным индикатором.

Тема 30. Терморезистор и его разновидности. Схема подключения.

Теория: Разновидности терморезисторов. Область их применения. Схема подключения к Arduino.

Практика: Подключение терморезистора к Arduino и получение данных.

Тема 31. Написание кода программы для эксперимента «Управление терморезистором».

Теория: Примеры и разновидности написания программ в C++ для

управления терморезистором.

Практика: Самостоятельное написание программы для создания прибора электротермометр, применяемого в быту.

Тема 32. Групповая работа по созданию макета «Город»

Теория: Обсуждение создания макета «Город»: выбор материала для изготовления макета, выбор действующих моделей, объединение всех полученных знаний в программировании и моделировании, разработка плана действий.

Практика: Изготовление моделей, согласно составленному плану.

Тема 33. Изготовление действующих моделей «Город»

Теория: Работа над ошибками. Корректировка плана.

Практика: Изготовление модели, согласно составленному плану.

Тема 34. Демонстрация модели «Город»

Теория: Устная презентация готового эскизного проекта.

Практика: Демонстрация модели.

1.4 Планируемые результаты

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
- принцип работы и назначение радиотехнических элементов и датчиков;
- основы программирования микроконтроллеров.

Обучающиеся будут уметь:

- читать принципиальные схемы и собирать их;
- использовать радиотехнические элементы, модули и датчики;
- программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

Метапредметный результаты

– владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

– владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках

предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

– самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

– владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;

– способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Личностные результаты

– овладеть основами социально ценных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, добросовестное отношение к делу, инициативность, любознательность, потребность помогать другим, уважение к чужому труду;

– осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки.

– самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

– стараться реализовывать творческий потенциал в собственной технической деятельности;

– готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации

2.1 Календарный учебный график на 2020 -2021 учебный год

Начало учебного года: 1 сентября 2020 года.

Конец учебного года: 31 мая 2021 года

Продолжительность учебного года – 34 учебные недели.

Сроки продолжительности обучения:

| | | | |
|------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 четверть | 01.09.2020г. | 23.10.2020г. | 8 недель |
| 2 четверть | 05.11.2020г. | 25.12.2020г. | 7 недель |
| 3 четверть | 11.01.2021г. | 19.03.2021г. | 10 недель |
| 4 четверть | 29.03.2021г. | 31.05.2021г. | 9 недель |

2.2 Условия реализации программы

Материально- техническое обеспечение

Сведения о помещениях для проведения занятий

Занятия проводятся в Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ СОШ №3 пос. Черноисточинск. Площадь помещения для занятий: кабинет №2 – 61,2 квадратных метра. Кабинет имеет естественную вентиляцию, освещение и температурный режим, соответствующие санитарно-гигиеническим нормам. Подсобных помещений нет.

Перечень оборудования учебного кабинета

| № п/п | Оборудование | Количество |
|-------|------------------|------------|
| 1. | Стол учительский | 1 шт. |
| 2. | Стеллаж | 2 шт. |
| 3. | Стол ученический | 21 шт. |
| 4. | Стулья | 22 шт. |

Перечень оборудования, технических средств обучения, материалов, необходимых для занятий

| № п/п | Оборудование | Количество |
|-------|---------------------------|------------|
| 1. | Ноутбук учителя | 1 шт. |
| 2. | Ноутбук мобильного класса | 10 шт. |
| 3. | Мышь проводная | 11 шт. |
| 4. | Зарядное устройство | 11 шт. |
| 5. | Медиапроектор | 1 шт. |
| 6. | Контроллер Arduino UNO | 10 шт. |
| 7. | Макетная плата | 10 шт. |
| 8. | Кабель USB | 10 шт. |

| | | |
|-----|---------------------------|---------|
| 9. | Резисторы в ассортименте | 100 шт. |
| 10. | Светодиоды в ассортименте | 50 шт. |
| 11. | Переменный резистор | 20 шт. |
| 12. | Кнопка тактовая | 30 шт. |
| 13. | Семисегментный индикатор | 20 шт. |
| 14. | Терморезистор | 10 шт. |
| 15. | Сервопривод | 10 шт. |
| 16. | Коллекторный мотор | 10 шт. |
| 17. | Ультразвуковой дальномер | 10 шт. |
| 18. | Драйвер моторов | 10 шт. |

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- интернет-браузер.

Информационное обеспечение

Интернет - источники

- Открытые уроки «Амперки» // Образовательные решения на базе Arduino. URL: <http://teacher.amperka.ru/open-lessons>.
- Основы работы с Arduino // Портал «Амперка». URL: <http://wiki.amperka.ru>.
- 6. Сообщество разработчиков контроллера Ардуино //URL: <https://www.arduino.cc>.
- Онлайн программа на сайте роботехника18.pф
- Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Кадровое обеспечение

Зонтов Андрей Михайлович, педагог дополнительного образования.

Образование: среднее профессиональное (ЧОУДПО «Институт новых технологий в образовании, 2018 г.)

Педагогический стаж: 1 год

Методические материалы

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, теоретический материал по ведению занятий, Интернет-ресурсы по темам занятий, дидактические игры.

Для подготовки материала к уроку (презентации, задания для самостоятельных и творческих работ, теоретический материал) используется Интернет-ресурс: «Амперка _ Вики» <http://wiki.amperka.ru/>

2.3 Формы аттестации /контроля и оценочные материалы

Мониторинг образовательных результатов представляет целостную систему наблюдения за учащимися:

| Критерии | Показатели | Количество баллов | Методы диагностики |
|--|---|--|--|
| 1. Теоретическая подготовка 1.1. Теоретические знания по каждому модулю | Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям | Минимальный уровень – учащийся владеет менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой (1-3 балла) Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$ (4-7 баллов) Максимальный уровень – освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период (8-10 баллов) | Наблюдение, опрос, беседа |
| 1.2. Владение специальной терминологией | Осмысленность и правильность использования специальной терминологии | Минимальный уровень – учащийся, как правило, избегает применять специальные термины (1-3 балла) Средний уровень – учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой (4-7 баллов) Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно и в их полном соответствии с содержанием (8-10 баллов) | Письменные задания, опрос |
| 2. Практическая подготовка 2.1. Практические навыки и умения | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям | Минимальный уровень – учащийся овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков (1-3 балла) Средний уровень – объем усвоенных навыков и умений составляет более $\frac{1}{2}$ (4-7 баллов) Максимальный уровень – учащийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой (8-10 баллов) | Анализ выполнения текущих и итоговых работ |
| 2.2. Владение специальным | Отсутствие затруднений в | Минимальный уровень – учащийся испытывает | Анализ выполнения текущих и итоговых работ |

| | | | |
|----------------------------|---|---|---|
| оборудованием и оснащением | использовании специального оборудования и оснащения | серьезные затруднения при работе с оборудованием (1-3 балла) Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога (4-7 баллов) Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывая особых затруднений (8-10 баллов) | работ |
| 2.3.Творческие навыки | Креативность в выполнении практических заданий | Начальный уровень развития креативности – учащийся в состоянии выполнить лишь простейшие практические задания (1-3 балла) Репродуктивный уровень – выполняет задания на основе образца (4-7 баллов) Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества (8-10 баллов) | Анализ выполнения текущих и итоговых работ, участие в выставках |

Список литературы

1. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
2. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
3. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
4. Программа курса «Образовательная робототехника». Томск: Дельтаплан, 2012. - 16с.
5. Книга для учителя компании LEGO System A/S, Aastvej 1, DK-7190 Billund, Дания; авторизованный перевод - Институт новых технологий г. Москва.
- 6.Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 1998г.
8. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.