



МУНИЦИПАЛЬНАЯ БЮДЖЕТНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ
СТАРОМАЙНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 1
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАРОМАЙНСКИЙ РАЙОН»
УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

«Рассмотрено
на заседании МО»
Протокол № 5
от «15» мая 2020г
Руководитель МО


Бекмирзоев М.З.

«Согласовано»
Заместитель
директора по УВР
МБОУ Старомайнская СШ
№1


М.Г. Зеленикина
«18» мая 2020г

«Утверждаю»

Директор
МБОУ Старомайнская
СШ №1


Н.Н. Рыжова

Приказ № 35-ОД

от « 18 »
2020г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование курса: Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»

Уровень общего образования: основное общее образование

Учитель: Бекмирзоев Марат Зокиржонович, первая квалификационная категория

Срок реализации программы: 1 год

Количество часов по учебному плану: всего 72 часа в год; в неделю 2 часа.

Рабочую программу составил Бекмирзоев Марат Зокиржонович


(подпись)

Бекмирзоев М.З.
(расшифровка подписи)

Рассмотрено на заседании
педагогического совета школы,
протокол № 6 от «18» мая 2020г

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка	стр. 3
1.2 Цель и задачи программы	стр. 8
1.3 Планируемые результаты освоения программы	стр. 10
1.4 Тематическое планирование	стр. 13
1.5 Программа курса	стр. 26

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Условия реализации программы	стр. 27
2.2 Формы аттестации	стр. 30
2.3 Методические материалы	стр. 31

Список литературы	стр. 32
-------------------	---------

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.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана с помощью методической литературы и личного опыта педагога в учреждении дополнительного образования.

Назначение программы: получение обучающимся базовых знаний и компетенций связанных с робототехникой через проектную деятельность. Реализация программы стимулирует развитие навыков создания автоматизированных систем с применением цифровых технологий, а также передовых методов проектирования и программирования. Полученные конструкторско-исследовательские навыки, расширяют и закрепляют круг знаний и умений обучающихся, способствуют формированию знаний о технической сфере.

Нормативно-правовое обеспечение программы.

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

Программа разрабатывается в соответствии со следующими документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273),
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.15 №09-3242. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ.
- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Письмо Минобрнауки России от 28 апреля 2017 г. № ВК – 1232/09 «О направлении методических рекомендаций» вместе с (Методическими

рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»).

- Устав МБОУ Старомайнской СШ №1;
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы (локальный акт МБОУ Старомайнской СШ №1);
- Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (локальный акт МБОУ Старомайнской СШ №1).

Уровень освоения программы: Базовый

Направленность (профиль) программы – техническая

Актуальность программы

Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. Обучение по программе «Робототехника» предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технологического образования. Практические работы адаптированные к современному уровню развития науки и техники, помогают раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать им свои способности к научной и исследовательской деятельности. Данная программа реализуется с применением оборудования поставляемым по проекту создания высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

Инновационность и отличительные особенности программы

Инновационность данной образовательной программы заключается в том, что элементы программирования и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия обучающихся, что позволяет начать начальную подготовку по инженерной направленности и профориентации обучающихся уже со среднего звена школы. Самостоятельное решение детьми в ходе реализации проекта широкого спектра различных задач помогает обучающимся получить полное представление о научно-исследовательской работе.

Отличительным свойством программы является то, что существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной разработки является нацеленность на конечный результат, а именно создание не просто внешней модели робота, а полноценного действующего устройства (или прототипа), которое решает поставленную задачу.

Следующим важным элементом разработки является то, что программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (выставками, турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня от муниципального до международного.

На занятиях используются различные формы обучения: индивидуальная

(самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель – группа - обучающийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность.

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание личности с активной жизненной позицией, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их, находя оригинальные способы решения.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Данная разработка помогает обучающимся на практике применять свои знания, полученные на уроках в школе.

Адресат программы: дети в возрасте от 10 до 14 лет.

Характеристика возрастной группы:

В возрасте 10-14 лет для ребенка резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Он стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные и коллективные решения поставленных задач.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Базовой (очной) формой обучения по данной общеразвивающей программе является практическая деятельность обучающихся. Приоритетными методами её организации служат практические работы и на более поздних этапах - проектная деятельность. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией, компьютером, конструктором, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами. Большое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:
фронтальной - подача материала всему коллективу воспитанников;
индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;
групповой - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

1.2 Цель и задачи программы

Цель образовательной программы

Основной целью образовательной программы является создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников (обучающихся) для возможного продолжения учебы в ВУЗах и ССУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и IT-сферой.

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- сформировать у детей организационные умения;
- научить детей ориентироваться в задании, планировать и контролировать свою работу с помощью педагога;
- расширить круг знаний о различных материалах, применении и свойствах этих материалов;
- ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- изучить основы автоматизации и дистанционного управления;
- ознакомить обучающихся с различными видами профессиональных компетенций;
- сформировать умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- обучить самостоятельному анализу проделанной детьми деятельности (проекта) посредством рефлексии.

Развивающие:

- развить внимание, память, творческие способности
- развить элементарные конструкторские навыки, пространственное воображение, глазомер;
- развить интерес к техническому творчеству;
- развить у детей инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.

Воспитывающие:

- воспитать трудолюбие, аккуратность, бережливость, усидчивость;
- воспитать уважительное отношение к товарищам, к педагогу;
- воспитать чувства коллективизма, уважения к инженерному труду;
- сформировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.

1.3 Планируемые результаты освоения программы

Знание:

- техники безопасности;
- общие понятия о робототехнике и роботизированных комплексах (РТК);
- применяемые материалы в роботизированных комплексах;
- конструктивные особенности роботизированных комплексов;
- компьютерные среды, включающие в себя графический и текстовый языки программирования;

Умение:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- творчески подходить в процессе работы;
- видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- создавать действующие модели роботов и прототипы;
- применять личные наблюдения и фантазию в инженерном творчестве.

Навыки:

- работа с инструментом;
- поиска необходимой информации для обучения;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- представить и рассказать о проделанной работе.

Личностные результаты:

- развитие любознательности и формирование интереса к изучению техники и технических наук;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- воспитание ответственного отношения к труду;
- формирование мотивации дальнейшего изучения техники.

Метапредметные результаты:

- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- освоение элементарных приёмов исследовательской деятельности, доступных для детей младшего школьного возраста: формулирование с помощью педагога цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;

- формирование приёмов работы с информацией, что включает в себя умения поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.


Предметные результаты:


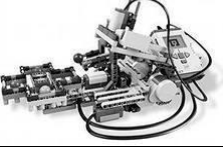


- ценностно-ориентационная сфера – сформированность представлений о взаимодействиях между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;
- познавательная сфера – формирование элементарных исследовательских умений; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни;
- трудовая сфера – владение навыками работы инструментами и сопутствующим программным обеспечением (ПО) в процессе изготовления робототехнических комплексов.

1.4 Тематическое планирование

№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Содержание занятия	Кол-во часов
1	Введение в курс «Робототехника». Что такое робот? (Лекция)	Лекция №1 История робототехники. Поколения роботов. Цели и задачи курса «Робототехника»	1
2	Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация)	Презентация №1 «Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых» Презентация №2 «Появление роботов Mindstorms EV3 в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»	1
3	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Практическое занятие)	Практическое занятие № 1 «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор»	1
4	Микрокомпьютер (Лекция)	Лекция № 2 Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)	1
5	Датчики (Лекция)	Лекция №3 Датчик касания (TouchSensor, подключение и описание) Датчик звука (SoundSensor, подключение и описание) Датчик освещенности (LightSensor, подключение и описание) Датчик цвета (ColorSensor, подключение и описание) Датчик расстояния (UltrasonicSensor, подключение и описание)	8

6	Сервомотор EV3 (Лекция)	Лекция №4 6.1. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица) Подключение сервомоторов к EV3.	3
7	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 (Практическое занятие)	Практическое занятие №2 «Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер».	1
8	Основы программирования EV3 (Лекция)	Лекция №5 Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3 Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд Рабочее поле. Окно подсказок. Окно EV3. Панель конфигурации Пульт управления роботом.	1
9	Первый робот и первая программа (Практическое занятие)	Практическое занятие № 3 «Сборка, программирование и испытание первого робота»	3
10	Движения и повороты (Лекция)	Лекция №6 10.1. Команда Move. Настройка панели конфигурации команды Move. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям. Повороты робота на произвольные углы. Примеры движения и поворотов робота CastorBot.	3
11	Воспроизведение звуков и управление звуком (Лекция)	Лекция №7 Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов. Настройка панели конфигурации команды Sound. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота CastorBot по звуковому сигналу. Составление программы и демонстрация движения робота	2

12	<p>Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания (Лекция, практическая работа)</p>	<p>Лекция № 8 Устройство и принцип работы ультразвукового датчика. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. Устройство и принцип работы датчика касания. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания. Примеры простых команд и программ с датчиком касания. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.</p>	5
13	<p>Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии (Лекция, практическая работа)</p>	<p>Лекция № 9 Алгоритм движения робота вдоль черной линии. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии. Испытание робота на черной линии. 13.4.1. Установка на робота датчика освещенности. Настройка программы. Испытание робота при движении вдоль черной линии.</p>	5
14	<p>Проект «TriBot». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p> 	<p>Практическое занятие № 4 Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.</p>	4

15	<p>Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p> 	<p>Практическое занятие № 5 Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.</p>	4
16	<p>Проект «ColorSorter». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p> 	<p>Практическое занятие № 6 Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.</p>	5
17	<p>Проект «Robogator». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p> 	<p>Практическое занятие № 7 Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.</p>	5
18	<p>Проект «Робот гимнаст» Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p> 	<p>Практическое занятие № 8 Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.</p>	4

19	Решение олимпиадных заданий	Кегельринг Черная линия Лабиринт Сумо Траектория	15
Всего часов			72

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Тема	Количество часов	Дата план	Дата факт
Введение (2 ч.)				
1	Правила поведения и ТБ в кабинете. Введение в курс «Робототехника». Что такое робот? (Лекция) Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	2		
Конструирование и программирование (48 ч.)				
2	Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация разные роботы) Сборка непрограммируемых моделей.	2		
3	Демонстрация моделей Микрокомпьютер (контроллер) (Лекция)	2		
4	Исполнительная система (моторы) Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Собирание первого робота) (Практическое занятие)	2		
5	Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы.	2		
6	Программнообеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 (Практическое занятие) Основы программирования EV3 (Лекция)	2		
7	Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3	2		
8	Палитры программирования и программные блоки. Рабочее поле. Составление простой программы.	2		
9	Экран, звук, индикатор состояния модуля	2		
10	Знакомство с вычислительными возможностями робота	2		
11	Блок математика, блок округление	2		
12	Примеры выполнения вычислений в программе	2		
13	Первый датчик – датчик касания Решение различных задач с датчиком касания (практика)	2		
14	Датчик цвета и света	2		
15	Датчик цвета. Режим "Цвет" Решение различных задач с датчиком цвета	2		

16	Езда робота по черной линии (учебный проект) (Short-trackLego)	2		
17	Датчик цвета – режим "Яркость внешнего освещения"	2		
18	Самостоятельная работа	2		
19	Ультразвуковой датчик	2		
20	Решение задач с Ультразвуковым датчиком	2		
21	Учебный проект «Робот-полицейский»	2		
22	Инфракрасный датчик	2		
23	Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка	2		
24	Инфракрасный датчик. Режим "Маяк"	2		
25	Гироскопический датчик Решение задач с Гироскопическим датчиком	2		
Подготовка к соревнованиям (10ч.)				
26	Соревнования в среде Lego (регламент, виды, подготовка) Кегельринг (собираение робота)	2		
27	Программы для робота учебное соревнование «кегельринг»	2		
28	Сумо (собираение робота) Программы для робота сумоиста	2		
29	Чертежник	2		
30	Демонстрация моделей	2		
Проектная работа (6 ч.)				
31	Робот гимнаст Программирование Робота гимнаста	2		
32	Проект «ColorSorter». Конструирование Робота Программирование робота «ColorSorter».	2		
33	Проект «Кегельринг». Конструирование робота. Программирование робота «Кегельринг».	2		
Проектная деятельность в группах (6ч.)				
34	Выработка и утверждение тем проектов Конструирование модели группой разработчиков	2		
35	Программирование модели группой	2		
36	Презентация моделей Выставка	2		
ИТОГО:		72		

1.5 Программа курса

Введение (2 ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники.

Применение роботов. Развитие образовательной робототехники в России. Цели и задачи курса.

Конструктор LEGOMindstormsEV3 (10 ч.)

Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.

Основные детали конструктора. Микропроцессор EV3. Сервомоторы. Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню. Программирование. Выгрузка и загрузка.

Программирование EV3 (10 ч.)

Установка программного обеспечения. Системные требования.

Интерфейс. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд.

Рабочее поле. Окно подсказок. Панель конфигурации. Пульт управления роботом.

Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота.

Испытание роботов (9 ч.)

Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком.

Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии.

Проектная деятельность (22 ч.)

Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов.

Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

Соревнование роботов (15 ч.)

Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях. Участие в краевых мероприятиях, олимпиадах по робототехнике.

2.1. Условия реализации программы.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально-технического обеспечения.

Требования к педагогическому составу:

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
- Опыт работы с робототехническими платформами LegoMindStorms, LegoEV3
- Навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Материально – техническое обеспечение:

- помещение с высотой потолка не менее 2,5 м.;
- рабочие столы, стулья;
- шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
- комплекты программируемых конструкторов;
- конструктор для промышленной робототехники;
- комплекты электронного конструктора;
- рабочая поверхность (доска для пайки и резки);
- аккумуляторы и зарядные устройства;
- другие расходные материалы для проектной деятельности.

Состав группы:

Группа обучающихся состоит из 10 человек. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

Критерии оценки результативности обучения:

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;

- развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
- качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися.

2.2 Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. Формы контроля: опрос, тестирование.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: тестирование, участие в соревнованиях, защита проекта.

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы разработана система мониторингового сопровождения образовательного процесса для определения основных формируемых у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

2.3 Методические материалы

Интернет-ресурсы:

Правила соревнований:

<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>

Информационно методические материалы:

<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>

Энциклопедия знаний (Амперка-Вики):

<http://wiki.amperka.ru/>

База знаний по платформе Arduino:

<https://www.arduino.cc/>

База знаний по платформе RaspberryPi:

<https://raspberrypi.ru/>

Методика преподавания робототехники:

www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc

Список литературы для детей и родителей

1. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
2. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для академического бакалавриата / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 180 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04428-7.
3. Пшихопов В.Х., Медведев М.Ю. Оценивание и управление в сложных динамических системах. – М.: Физматлит, 2009.- С. 295. ISSN 978-5-9221-1176-8.
4. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. СПб.: Изд-во «Лань», 2012
5. Веселков Р.С., Гонтаровская Т.Н., Гонтаровский В.П. и др.; под ред. Самопкина Б.Б. Детали и механизмы роботов: основы расчета, конструирования и технологии производства. Издательство: Выsshашкола.год: 1990 – 343 с.
6. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

Список литературы для педагога

7. Сайт тетрикс: <http://www.standart-21.ru/catalog/max/tetrix-max-dvigatel-postoyannogo-toka/>(дата обращения 05.05.2018).
8. Сайт 2D-3D моделирования <https://www.2d-3d.ru/opisanie-programm/9-solidworks-programma-dlja.html>
9. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
10. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03-001375-X.
11. Сайт шагового мотора http://www.zi-zi.ru/docs/modules/info_28BYJ-48-5V_ULN2003.pdf. (дата обращения 15.11.2017).
12. Сайт датчика огня <https://www.dfrobot.com>
13. Инструкция драйвера мотора L298N http://robot-kit.ru/manual/DataSheet_L298N.pdf
14. Инструкция драйвера мотора ULN 2003 <https://rudatasheet.ru/datasheets/uln2003/>
15. Сайт форум по настройке ЧПУ станков http://есnc.ru/upgrade/17HS3404N_DM420A .
16. Сайт платформы ардуино <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560>
17. Сайт производителя RaspberryPi <https://www.raspberrypi.org>
18. Сайт виды ЖЦ ПО <https://vscode.ru/articles/tehno logiya-razrabotki-po.html>.
19. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
20. Сайт настройки Motion <https://webhamster.ru/mytetrashare/index/mtb0/1455103637ybo02lceh>
21. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
22. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. - 263 с.

23. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
24. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.
25. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. Пер. с англ. Б. И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002, -832 с., ISBN: 5-93208-119-8, 0-201-30864-9