

Администрация Кировского района муниципального образования «Город Саратов»
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 67 имени О.И. Янковского»

ито
педагогическом совете
кол № 1 от 24.08.2023

«Утверждаю»

Директор МОУ
«СОШ №67 им. О.И. Янковского»

_____ Г.М. Полянская


Приказ № 236 от 31.08.2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»


Срок реализации программы: 3 года (216 часов)

Возраст учащихся: 8-11 лет

Уровень программы: продвинутый



(подпись)



(расшифровка подписи)

Рассмотрено на заседании
педагогического совета школы,
протокол № 1 от «30» 08 2021г

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка	стр. 3
1.2 Цель и задачи программы	стр. 6
1.3 Планируемые результаты освоения программы	стр. 7
1.4 Тематическое планирование	стр. 9
1.5 Календарно-тематическое планирование	стр. 13
1.6 Программа курса	стр. 16

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Условия реализации программы	стр. 17
2.2 Формы аттестации	стр. 18
2.3 Методические материалы	стр. 19

<i>Список литературы</i>	стр. 20
---------------------------------	---------

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 углубленных 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.
- санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- 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 школы ;
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы
- Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся

Уровень освоения программы: Продвинутый

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 8 до 11 лет.

Характеристика возрастной группы:

В возрасте 8-11 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: 3 года.

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 минигрупп 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.

В случаях реализации программы в условиях **сетевого взаимодействия**, принимающая сторона (на базе которой проходят занятия) должна обеспечить возможность реализации программы: кадровым педагогическим составом, специально оборудованным классом, техникой, конструкторами, методическими пособиями, сопутствующими комплектами полей и расходными материалами. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

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 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

№	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»	2
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»	4
3	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Практическое занятие)	Практическое занятие № 1 «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор»	4
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)	6
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)	16
6	Сервомотор EV3	Лекция №4	16

	(Лекция)	6.1. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица) Подключение сервомоторов к EV3.	
7	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 (Практическое занятие)	Практическое занятие №2 «Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер».	4
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.	6
9	Первый робот и первая программа (Практическое занятие)	Практическое занятие № 3 «Сборка, программирование и испытание первого робота»	10
10	Движения и повороты (Лекция)	Лекция №6. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям. Повороты робота на произвольные углы. Примеры движения и поворотов робота CastorBot.	12
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	10
12	Движение робота с ультразвуковым	Лекция № 8 Устройство и принцип работы	10

	датчиком и датчиком касания (Лекция, практическая работа)	<p>ультразвукового датчика.</p> <p>Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика.</p> <p>Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком.</p> <p>Устройство и принцип работы датчика касания.</p> <p>Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания.</p> <p>Примеры простых команд и программ с датчиком касания.</p> <p>Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика.</p> <p>Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.</p>	
13	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии (Лекция, практическая работа)	<p>Лекция № 9</p> <p>Алгоритм движения робота вдоль черной линии.</p> <p>Применение и настройки датчик освещенности.</p> <p>Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии.</p> <p>Испытание робота на черной линии.</p> <p>13.4.1. Установка на робота датчика освещенности.</p> <p>Настройка программы.</p> <p>Испытание робота при движении вдоль черной линии.</p>	16
14	Проект «Гиробой». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)	<p>Практическое занятие № 4</p> <p>Конструирование робота.</p> <p>Программирование робота.</p> <p>Испытание робота.</p>	16
15	Проект «Щенок». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)	<p>Практическое занятие № 5</p> <p>Конструирование робота.</p> <p>Программирование робота.</p> <p>Испытание робота.</p>	16
16	Проект «сортировщик цветов». Программирование и функционирование	<p>Практическое занятие № 6</p> <p>Конструирование робота.</p> <p>Программирование робота.</p> <p>Испытание робота.</p>	10

	робота (Практическое занятие)		
17	Проект «Рука робота». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)	Практическое занятие № 7 Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	16
18	Проект «Робот гимнаст» Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)	Практическое занятие № 8 Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	10
19	Проект «Лестничный вездеход» Программирование и функционирование робота(Практическое занятие)	Практическое занятие № 9 Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.	16
20	Решение олимпиадных заданий	Кегельринг Черная линия Лабиринт Сумо Траектория	16
ИТОГО ЧАСОВ			216

1.5 Календарно-тематическое планирование

№ занятия	Тема	Количество часов	Дата план	Дата факт
Введение (2ч.)				
1	Введение в курс «Робототехника». Что такое робот?	2		
Конструктор LEGO Mindstorms EV3 (38 ч.)				
2	Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых (лекция)	2		
3	«Появление роботов Mindstorms EV3 в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов» (Лекция)	2		
4	«Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор» (Практическое занятие)	2		
5	Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). (лекция)	2		
6	Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). (лекция)	2		
7	Главное меню EV3 (мои файлы, программы, вид, настройки) (лекция)	2		
8,9	Датчик касания (TouchSensor, подключение и описание) (практическое занятие)	4		
10,11	Датчик звука (SoundSensor, подключение и описание) (практическое занятие)	4		
12,13	Датчик освещенности (LightSensor, подключение и описание) (практическое занятие)	4		
14,15	Датчик цвета (ColorSensor, подключение и описание) (практическое занятие)	4		
16,17	Датчик расстояния (UltrasonicSensor, подключение и описание) (практическое занятие)	4		
18	Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). (лекция)	2		
19	Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица) (лекция)	2		

20	Подключение сервомоторов к EV3. (практическое занятие)	2		
Программирование EV3 (44 ч.)				
21	Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер (практическое занятие)	2		
22,23	Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3 (лекция)	4		
24,25	Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. (практическое занятие)	4		
26,27	Палитра команд(лекция)	4		
28	Рабочее поле.(лекция)	2		
29	Окно подсказок. Окно EV3.(лекция)	2		
30	Панель конфигурации(лекция)	2		
31,32,33	Пульт управления роботом.(практическое занятие)	6		
34,35,36	Сборка первого робота. (практическое занятие)	6		
37,38,39	Программирование и тестирование первого робота(практическое занятие)	6		
40,41,42	Творческая работа по сборке и программированию робота из базового набора (практическое занятие)	6		
Испытание роботов (40 ч.)				
43,44	Устройство и принцип работы датчика касания.(практическое занятие)	4		
45	Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания. (лекция)	2		
46,47	Примеры простых команд и программ с датчиком касания.(практическое занятие)	4		
48	Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика.(практическое занятие)	2		
49	Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.(практическое занятие)	2		
50	Алгоритм движения робота вдоль черной линии. (лекция)	2		
51,52	Применение и настройки датчик освещенности.(практическое занятие)	4		
53,54	Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии.(практическое занятие)	4		
55,56	Испытание робота на черной	4		

	линии.(практическое занятие)			
57,58	Установка на работа датчика освещенности.(практическое занятие)	4		
59,60,61	Настройка программы.(практическое занятие)	6		
62,63	Испытание робота при движении вдоль черной линии.(практическое занятие)	4		
Проектная деятельность (52 ч.)				
64	Конструирование робота Гиробоя	2		
65,66	Программирование робота Гиробоя	4		
67	Испытание робота Гиробоя	2		
68	Конструирование робота Щенок	2		
69,70	Программирование робота Щенок	4		
71	Испытание робота Щенок	2		
72	Конструирование робота Сортировщик цветов	2		
73,74	Программирование робота Сортировщик цветов	4		
75	Испытание робота Сортировщик цветов	2		
76,77	Конструирование робота Рука робота	4		
78,79	Программирование робота Рука робота	4		
80	Испытание робота Рука робота	2		
81	Конструирование робота Робот гимнаст	2		
82,83	Программирование робота Робот гимнаст	4		
84	Испытание робота Робот гимнаст	2		
85,86	Конструирование робота Лестничный вездеход	4		
87,88	Программирование робота Лестничный вездеход	4		
89	Испытание робота Лестничный вездеход	2		
Соревнование роботов (40 ч.)				
90,91,92,94	Сборка и программирование робота для соревнования Кегельринг	8		
95,96,97,98,99	Сборка и программирование робота для соревнования Лабиринт	10		
100,101,102,103,104	Сборка и программирование робота для соревнования Сумо	10		
105,106,107	Сборка и программирование робота для соревнования Траектория	6		
108	Выставка роботов	2		
ИТОГО:		216		

1.6 Программа курса

Введение (2 ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники.

Применение роботов. Развитие образовательной робототехники в России.

Цели и задачи курса.

Конструктор LEGO Mindstorms EV3 (38ч.)

Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.

Основные детали конструктора. Микропроцессор EV3. Сервомоторы.

Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню. Программирование.

Выгрузка и загрузка.

Программирование EV3 (44 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 (40 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 (52 ч.)

Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов. Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

Соревнование роботов (40 ч.)

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

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

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, Arduino, RaspberryPi;
- 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;
- мультиметр;
- стенды и наглядные материалы;
- оснащение компьютерами обучающихся, с доступом в интернет из расчета 1 человек – 1 компьютер;
- оснащение для демонстрации (проектор, мультимедийная доска);
- программное обеспечение для написания программ (LabVIEW, Python, C, C++, C# и иные языки программирования);
- винты и гайки разного диаметра;
- 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 L298Nhttp://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://escnc.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/tehnologiya-razrabotki-po.html>.
19. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
20. Сайт настройки Motion<https://webhamster.ru/mytrashare/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