

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. 9
1.4 Содержание программы	стр. 10

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Календарный учебный график	стр. 14
2.2 Условия реализации программы	стр. 19
2.3 Формы аттестации	стр. 20
2.4 Методические материалы	стр. 21

Список литературы	стр. 21
Приложение	стр. 30

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 использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению, а также основываясь на тенденциях развития образовательной робототехники в России.

Программа предназначена для обучения детей средней школы (7-11 класс) техническому творчеству и робототехникой. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся получения знаний и компетенция связанных с робототехникой. Подход экспериментов и практики для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная образовательная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

- Программа реализуется в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» на базе Центра образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста» при **МОУ СШ с. Безводовка**

Нормативно-правовое обеспечение программы

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

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом от 27.07.2022 № 629 Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030года

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 №2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- СанПиН 2.2.2/2.4.13340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

Устав МОУ СШ с. Безводовка (Распоряжение Министерства образования и науки Ульяновской области от 23.03.2017 № 506-р);

- Локальные акты МОУ СШ с. Безводовка.

Направленность образовательной программы

Уровень освоения программы: стартовый

Направленность (профиль) программы: техническая

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы

Введение дополнительной образовательной программы «Знакомство с робототехникой» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Образовательный робототехнический набор «Клик» предоставляют прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Педагогическая целесообразность

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание творческой личности.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в ее ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний полученных школе и на занятиях по робототехнике при помощи конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Адресат программы

Программа предназначена для среднего школьного возраста: **13-17 лет.**

Характеристика возрастной группы:

В возрасте 13-17 лет ребенок стремится к получению знаний, появляется немаловажный элемент – коммуникативность. Подросток приступает к систематическому овладению основами наук. Обучение становится многопредметным. Проявляется самостоятельность в решении поставленных задач, активность в социальной жизни. Он ищет новое место в социальном статусе собственного коллектива. Подросток стремится к самостоятельности в умственной деятельности, высказывают свои собственные суждения. Вместе с самостоятельностью мышления развивается и критичность.

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.

Объем программы:

34 часа;

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий:

периодичность - 1 раз в неделю;

продолжительность одного занятия - 1 час

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Базовая форма обучения данной программы – **очная.**

Концепция обучения, по данной дополнительной общеразвивающей программе, построена следующим образом:

- календарный учебный год (полугодия), в ходе которых педагог дает обучающимся общее представление о мире, технике, устройстве машин, механизмов, компьютеров;

- педагог знакомит детей с историей возникновения и становления робототехники, а также применением робототехнических систем в окружающем нас мире (начиная с «умного» электрочайника заканчивая космическими станциями и спутниками);

- в течение учебного периода педагог организует небольшие внутрикружковые соревнования и конкурсы, направленные на повышение интереса к данному предмету и техническим наукам в целом, а также участвует вместе с детьми в региональных мероприятиях технической направленности;

- в проведении занятий рекомендуется использовать наглядные материалы: фотографии, презентации, видеофильмы;

- занятие следует выстраивать таким образом, чтобы ребенок в ходе урока делал для себя небольшое открытие, узнавал что-то новое, самостоятельно экспериментировал;

- педагог обязан следить за обеспечением безопасности труда обучающихся при выполнении практических заданий и экспериментов, 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. Все это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приемом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учетом 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 образовательной программы

Цель программы: формирование и развитие функциональной естественнонаучной и технологической грамотности обучающихся

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- соблюдение правил безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- формирование умения оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- развитие творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде способствовать воспитанию умения работать в коллективе, через духовно-нравственное и патриотическое воспитание

1.3 Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- слаженная работа в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные:

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования;

аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Предметные:

- знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств и электроцепей;
- уметь собирать модели роботов на базе Образовательного робототехнический набора «Клик»
- знать этапы выполнения творческого проекта;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям;

1.4. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
		Роботы . робототехника-2 ч			
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Роботы. Понятие «робототехника».	1	1	1	Устный опрос
2	Современная робототехника.	1	1	1	Практическое задание
		Изучение состава конструктора КЛИК-12ч			
3	Конструктор КЛИК и его программное обеспечение.	1	1	1	Практическое задание
4	Основные компоненты конструктора КЛИК.	1	1	1	Практическое задание
5	Способы передачи вращательного движения.	1	1	1	Устный опрос
6	Изучение и сборка конструкций с колесом.	1	1	1	Устный опрос
7	Изучение и сборка конструкций с колесом	1	1	1	Практическое задание
8	Изучение и сборка конструкций с моторами.	1	1	1	Устный опрос
9	Изучение и сборка конструкций с моторами..	1	1	1	Практическое задание
10	Изучение и сборка конструкций с датчиком расстояния.	1	1	1	Практическое задание
11	Изучение и сборка конструкций с датчиком	1	1	1	Практическое задание

	расстояния..				
12	Изучение и сборка конструкций с датчиком касания.	1	1	1	Практическое задание
13	Изучение и сборка конструкций с датчиком цвета.	1	1	1	Практическое задание
14	Изучение и сборка конструкций с датчиками движения	1	1	1	Практическое задание
Конструирование робота-12ч					
15	Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.	1	1	1	Практическое задание
16	Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.	1	1	1	Практическое задание
17	Конструирование простого робота по инструкции.	1	1	1	Практическое задание
18	Конструирование простого робота по инструкции.	1	1	1	Практическое задание
19	Конструирование простого робота по инструкции.	1	1	1	Практическое задание
20	Движение робота с поворотами и остановками	1	1	1	Практическое задание
21	Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона	1	1	1	Практическое задание
22	Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона	1	1	1	Практическое задание
23	Гонки роботов	1	1	1	Практическое задание
24	Гонки с препятствиями	1	1	1	Практическое задание
25	Сборка робота на свободную тему. Демонстрация.	1	1	1	Тестирование
26	Свободное конструирование.	1	1	1	Практическое задание

Знакомство со средой программирования КЛИК-8ч					
27	Понятие «программа», «алгоритм». Написание простейших программ для робота по инструкции	1	1	1	Устный опрос
28	Понятие «программа», «алгоритм». Написание простейших программ для робота по инструкции	1	1	1	Практическое задание
29	Написание программ для движения робота через меню контроллера	1	1	1	Практическое задание
30	Написание программ для движения робота через меню контроллера	1	1	1	Практическое задание
31	Понятие «среда программирования», «логические блоки».	1	1	1	Практическое задание
32	Интерфейс среды программирования КЛИК и работа с ней.	1	1	1	Практическое задание
33	Написание программ для движения робота по образцу.	1	1	1	Практическое задание
34	. Запуск и отладка программ. Подведение итогов	1	1	1	Практическое задание
	Итого	34	34	34	

Содержание учебного плана

№ п/п	Название темы	Содержание темы
1	Роботы. Робототехника-2 ч	Роль инженерии в современном мире. Что такое робот. Понятие термина «робот». Робот-андроид. Применение роботов. Управление роботом. Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Важные характеристики робота. Техника безопасности при конструировании и моделировании..
2	Изучение состава конструктора КЛИК-12ч.	Образовательный робототехнический комплект «Клик». Обзор образовательного комплекта «Клик» Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора КЛИК. Просмотр вступительного видеоролика. Беседа: «История робототехники и её виды». Актуальность применения роботов
3	Конструирование робота-12ч.	Исполнительные механизмы образовательного комплекта. Системы управления образовательного комплекта. Техника безопасности при конструировании и моделировании.. Конкурсы, состязания по робототехнике.. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Тестовое практическое творческое задание..
4	Знакомство со средой программирования КЛИК-8ч	Правила работы с набором-конструктором КЛИК и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Написание программы по образцу для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка

II. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график

Место проведения: _____

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

№	№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Месяц	Примечания
1		Роботы . робототехника	2				
	1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Роботы. Понятие «робототехника».	1	теория	Устный опрос		
	1.2	Современная робототехника.	1	практика	Практическое задание		
2		Изучение состава конструктора КЛИК-	12				
	2.1	Конструктор КЛИК и его программное обеспечение.	1	практика	Практическое задание		
	2.2	Основные компоненты конструктора КЛИК.	1	практика	Практическое задание		
	2.3	Способы передачи вращательного движения.	1	практика	Устный опрос		
	2.4	Изучение и сборка конструкций с колесом.	1	практика	Устный опрос		
	2.5	Изучение и сборка конструкций с колесом	1	практика	Практическое задание		
	2.6	Изучение и сборка конструкций с моторами.	1	практика	Устный опрос		
	2.7	Изучение и сборка конструкций с моторами..	1	практика	Практическое задание		

	2.8	Изучение и сборка конструкций с датчиком расстояния.	1	практика	Практическое задание		
	2.9	Изучение и сборка конструкций с датчиком касания.	1	практика	Беседа		
	2.10	Изучение и сборка конструкций с датчиком цвета.	1	практика	Практическое задание		
	2.11	Изучение и сборка конструкций с датчиками движения	1	теория	Устный опрос		
	2.12	Изучение и сборка конструкций с датчиками движения.	1	практика	Беседа		
3		Конструирование робота	12	практика	Практическое задание		
	3.1	Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.	1	практика	Практическое задание		
	3.2	Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.	1	практика	Практическое задание		
	3.3	Конструирование простого робота по инструкции.	1	практика	Практическое задание		
	3.4	Конструирование простого робота по инструкции.	1	практика	Практическое задание		
	3.5	Конструирование простого робота по инструкции.	1	практика	Практическое задание		

	3.6	Движение робота с поворотами и остановками	1	практика	Практическое задание		
	3.7	Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона	1	практика	Практическое задание		
	3.8	Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона	1	практика	Практическое задание		
	3.9	Гонки роботов	1	практика	Практическое задание		
	3.10	Гонки с препятствиями	1	практика	Практическое задание		
	2.11	Сборка робота на свободную тему. Демонстрация.	1	практика	Практическое задание		
	2.12	Свободное конструирование.	1	практика	Практическое задание		

№	№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Месяц	Примечания
4		Знакомство со средой программирования КЛИК-	8				
	4.1	Понятие «программа», «алгоритм». Написание простейших программ для робота по инструкции	1	теория	Устный опрос		
	4.2	Понятие «программа», «алгоритм». Написание простейших программ для робота по инструкции	1	практика	Практическое задание		
	4.3	Написание программ для движения робота через меню контроллера	1	практика	Практическое задание		
	4.4	Написание программ для движения робота через меню контроллера	1	практика	Практическое задание		
	4.5	Понятие «среда программирования», «логические блоки».	1	практика	Практическое задание		
	4.6	Интерфейс среды программирования КЛИК и работа с ней.	1	практика	Практическое задание		
	4.7	Написание программ для движения робота по образцу.	1	практика	Практическое задание		
	4.8	. Запуск и отладка программ. Подведение итогов	1	практика	Практическое задание		

2.2. Условия реализации программы.

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

Рекомендованные 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 «Клик»;
- Навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Материально – техническое обеспечение:

- Помещение соответствующее СанПин, с высотой потолка не менее 2,5 м.;
- рабочие столы, стулья;
- шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
- комплекты программируемых конструкторов «Клик» (из расчета не менее 1 комплекта на 2 обучающихся);
- комплекты электронных конструкторов «Клик» (из расчета не менее 1 комплекта на 1 обучающегося);
- стенды и наглядные материалы;
- аккумуляторы и зарядные устройства;
- другие расходные материалы для проектной деятельности;
- комплект полей (Большая линия S-ка, кегельринг, линия профи);
- (рекомендуется) оснащение компьютерами обучающихся, с доступом в интернет (из расчета 1 человек – 1 компьютер);
- (рекомендуется) оснащение оборудованием для демонстрации (проектор, мультимедийная доска).
- для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

Состав группы:

Группа обучающихся состоит из **8-10 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 (в соответствии с возрастными особенностями).

2.3 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:** Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. **Формы контроля:** тестирование, беседа, устный опрос.

Для отслеживания **результативности реализации образовательной программы** возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы **компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.**

2.4 Методические материалы

Интернет-ресурсы:

1. Правила соревнований:
<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>
2. Информационно методические материалы:
<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>
3. Методика формирования детского коллектива:
<https://infourok.ru/formirovanie-detskogo-kollektiva-mladshih-shkolnikov-2237855.html>
4. Методика преподавания робототехники:
www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc

Список литературы

для детей и родителей

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO
2. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
3. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
4. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
5. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
7. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

для педагога

1. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>

2. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
3. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
4. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
5. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.
6. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03- 001375-Х.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.

4. Контрольно-оценочные средства

Для управления качеством дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществляется входящий, текущий, промежуточный и итоговый контроль за достижением планируемых результатов.

Входящий контроль проводится в форме беседы в начале учебного года для определения уровня знаний и умений детей на момент начала освоения программы.

Текущий контроль проводится в течение всего учебного года для определения степени усвоения обучающимися учебного материала, определения готовности детей к восприятию нового материала, повышения мотивации к освоению программы; выявление детей, отстающих и опережающих обучение; подбора наиболее эффективных методов и средств обучения для достижения планируемых результатов. Формой контроля является педагогическое наблюдение.

Промежуточный контроль проводится по окончании первого полугодия (в декабре). В ходе промежуточного контроля идет определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Контроль осуществляется в форме тестирования.

Итоговый контроль проводится по итогам освоения программы в целом для определения изменения уровня развития детей, их творческих способностей, определения образовательных результатов. Итоговый контроль осуществляется в форме защиты творческого проекта

Личностные результаты определяются путем педагогического наблюдения, на основании показателей и критериев, представленных в таблице.

Показатели	Критерии		
	Высокий (3 балла)	Средний (2 балла)	Низкий (1 балл)
Проявляет познавательный интерес и активность на учебных занятиях (участие в экспериментах, исследованиях, соревнованиях)	Активно включается в учебную деятельность, проявляет познавательный интерес, участвует в экспериментах и исследованиях	Включается в учебную деятельность после дополнительной мотивации, проявляет познавательный интерес, участвует в экспериментах и исследованиях	Включается в учебную деятельность после дополнительной мотивации, слабо проявляет познавательный интерес, частично участвует в экспериментах и исследованиях
Демонстрирует мотивацию на здоровый образ жизни (правила личной гигиены, организации рабочего места, правила техники безопасности)	После каждой операции наводит порядок на рабочем месте; использует правила безопасной работы, применяет детали конструктора строго по назначению, по окончании работы убирает все детали на место. Содержит в чистоте одежду, руки и лицо.	Не всегда наводит порядок на рабочем столе после конкретного этапа работы; использует правила безопасной работы, применяет детали строго по назначению, но не всегда по окончании работы убирает на место. Не всегда опрятен.	Редко наводит порядок на рабочем столе после конкретного этапа работы; использует правила безопасной работы, но не всегда применяет детали конструктора строго по назначению, по окончании работы не убирает детали конструктора на место. не опрятен.
Демонстрирует общественно признанные нормы в культуре поведения, общения (со сверстниками, взрослыми, малышами)	Уважительно относится ко взрослым (на «Вы»), знает правила такта, не утверждает за счет младших, толерантен, дружелюбен, не создает конфликтных ситуаций.	Уважительно относится ко взрослым (на «Вы»), но не всегда тактичен, не утверждает за счет младших, не всегда толерантен, скорее дружелюбен, не создает конфликтных ситуаций.	Уважительно относится ко взрослым, но не всегда тактичен, утверждает за счет младших, не всегда толерантен, может создавать конфликтные ситуации.

<p>Связывает свои перспективные планы и интересы с техническим творчеством</p>	<p>Планирует дальнейшее обучение в объединениях технической направленности, связывает свою будущую профессию с техникой.</p>	<p>Планирует дальнейшее обучение в объединениях технической направленности, в определении будущей профессии затрудняется.</p>	<p>Дальнейшее обучение в объединениях технической направленности и рассматривает, но не уверен в своем выборе и не связывает свое будущее с техникой</p>
<p align="center">Определение уровня личностных результатов: 10 - 12 баллов – высокий, 5 - 9 баллов – средний, 1 - 4 балла – низкий.</p>			

Приложение

(Пример тестового задания для детей)

Вопросы:

1. Напишите виды датчиков конструктора Клик.
2. Напишите обозначение входных портов для подключения датчиков.
3. Напишите обозначение выходных портов для подключения двигателей, как они обозначены на блоке Клик.
4. С помощью чего можно управлять роботом?
5. Какова максимальная мощность двигателей?
6. Какой источник питания можно использовать для контроллера?
7. Какой датчик определяет расстояние до объекта?
8. Какой датчик может определить черную линию?
9. На какую кнопку нужно нажать, чтобы запустить робота?

Ответы:

1. датчик касания, датчик цвета, гироскоп, инфракрасный датчик, ультразвуковой датчик, датчик оборотов колеса в моторе*;
2. 1, 2, 3, 4;
3. А, В, С, D;
4. Инфракрасный пульт, приложение на смартфоне/планшете.
5. 100.
6. Аккумулятор и/или 6 батареек.
7. Ультразвуковой датчик.
8. Датчик цвета.
9. На центральную или Run.