

Департамент Смоленской области по образованию и науке
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Перенская средняя школа»

Принята на заседании
педагогического совета
от «31» августа.2023 г.
протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы

М.В. Колпачкова
«1» сентября 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации: 1 год

Автор составитель:
Кожанова Светлана Николаевна,
педагог дополнительного образования

д. Перенка
2023г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее – программа) «Робототехника» разработана в соответствии с нормативно – правовыми документами:

- Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;

- Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ от 27 июля 2022 г. № 629);

- СанПиН 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09. 2020 г. № 28);

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

- Распоряжением правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;

- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки РФ «О направлении информации» от 18 ноября 2015 г. N 09- 3242);

- Уставом муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Перенская средняя школа»;

- Социальным заказом родителей.

Направленность – техническая.

Актуальность программы - обусловлена стремительным развитием нанотехнологий, электроники, механики и программирования, что создает благоприятные условия для быстрого внедрения компьютерных технологий и робототехники в повседневную жизнь.

Новизна программы: заключается в том, что знакомство обучающихся с основами робототехники происходит в занимательной форме. Кроме того, программа полностью построена с упором на практику.

Педагогическая целесообразность: заключается в том, что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Программа доступна для мотивированных детей, детей, находящихся в трудной жизненной ситуации, детей из сельской местности.

Учреждение (адрес): муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Перенская средняя школа» (216555, Смоленская область, Рославльский район, деревня Перенка, дом 99).

Количество часов по программе в год - 72 часов.

По продолжительности реализации программа – одногодичная.

Занятия проводятся с группой 2 часа в неделю по 40 минут.

Форма организации образовательного процесса – групповая.

По содержанию деятельности – информационно-конструкторская.

Уровень сложности – базовый.

По уровню образования - общеразвивающая

Формы занятий: в процессе реализации программы используются разнообразные формы занятий:

- учебное занятие (комбинированное);
- занятие – путешествие;
- занятие – совместное соиздание;
- занятие – игра;
- занятие – коммуникация (общение).

Современные технологии стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Сегодня робототехника приобретает все большую значимость и актуальность, становится одним из наиболее востребованных и перспективных направлений, как в научно-производственной сфере, так и в сфере образования. Современное образование принимает активное участие в реализации концепции формирования инженерно-технических кадров. На начальном этапе – это поддержка научно-технического творчества обучающихся, использование достижений в области робототехники, направление познавательных интересов детей в увлекательный мир роботов, предоставление возможности информационных технологий.

Цель программы: сформировать интерес к техническим видам творчества, развить конструктивное модульное логическое мышление обучающихся средствами робототехники.

Задачи программы

Образовательные:

1. Ознакомить с историей развития робототехники.
2. Сформировать представление об основах робототехники.
3. Ознакомить с основами конструирования и программирования.
4. Ознакомить с базовыми знаниями в области механики и электротехники.
5. Сформировать практические навыки самостоятельного решения технических задач.
6. Сформировать навыки поиска информации, работы с технической литературой и интернет ресурсами.

Развивающие:

1. Развить интерес к технике, конструированию, программированию.
2. Развить навыки инженерного мышления.
3. Развить навыки самостоятельного и творческого подхода к решению задач с помощью робототехники.
4. Развить логическое и творческое мышление обучающихся.
5. Развить творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации.
6. Развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

Воспитательные:

1. Содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению робототехники, техническому творчеству.

2. Содействовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки.

3. Формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

4. Содействовать воспитанию интереса к техническим профессиям.

Планируемые результаты

Личностные результаты

Личностные качественные свойства обучающихся, приобретённые в результате освоения данного курса:

- Правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;

- Понятия рычаг, шкив, зубчатое колесо, передача, сила трения;
- Способы передачи движения;
- Способы преобразования энергии;
- Конструктивные особенности различных механизмов;
- Принципы работы и использования датчиков;
- Этапы решения задач;
- Основы конструирования.

Метапредметные результаты

- Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;

- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;

- Работать индивидуально и в группе;

- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты

- Усвоение правил техники безопасности;

- Использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;

- Приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;

- Приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для

выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

По окончании программы обучающийся должен знать:

- Правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;

- Понятия рычаг, шкив, зубчатое колесо, передача, сила трения;
- Способы передачи движения;
- Способы преобразования энергии;
- Конструктивные особенности различных механизмов;
- Принципы работы и использования датчиков;
- Этапы решения задач;
- Основы конструирования.

По окончании программы обучающийся должен уметь:

- Собирать конкретные модели, пользуясь инструкцией;
- Самостоятельно решать технические задачи.

Обучение по программе осуществляется на русском языке.

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения. Введение в робототехнику.	2	2		Вводная беседа, текущий контроль
2.	Первичные знания о роботах.	10	3	7	Беседа, опрос, творческая работа
3.	Первые шаги (мотор, ось, передача, шкив, зубчатое колесо, кулачок, рычаг)	12	4	8	Беседа, демонстрация, практическое задание, опрос
4.	Виды простых механизмов	10	3	7	Беседа, демонстрация, практическое задание, опрос
5.	Использование датчиков при управлении роботом	12	6	6	Беседа, наблюдение, текущий контроль
6.	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	6	2	4	Наблюдение. Вынесение оценочных суждений. Презентация. Творческая работа
7.	Моделирование и конструирование	14		14	Практическое задание
8.	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	6	2	4	Творческая работа
ВСЕГО		72	22	50	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения.

Введение в робототехнику (2 ч.).

Теория: Знакомство с группой. Объяснение плана, задач работы объединения. Инструктаж по технике и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинете. Беседа о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Формы контроля: Вводная беседа, текущий контроль на занятии.

2. Первичные знания о роботах (10 ч.).

Теория: Роботы. Виды роботов. Управление роботами. Методы общения с роботом. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Понятие «программа», «алгоритм». Простейшая совокупность автоматических устройств. Характеристики, классификации, законы регулирования. Значение роботов в жизни человека.

Практика: Изучение поколения роботов, формы, разнообразия деталей для дальнейшего конструирования. Свободное творчество на бумаге.

Формы контроля: Беседа, опрос, творческая работа

3. Первые шаги (мотор, ось, передача, шкив, зубчатое колесо, кулачок, рычаг) (12 ч.).

Теория: Понятие «Мотор». Функции мотора. Направление вращения мотора (по часовой стрелке или против часовой) и его мощность. Понятия «Ось», «Передача», «Шкив» и «Зубчатое колесо», назначение и применение. Принцип использования кулачка. Понятие механизма «Рычаг».

Практика: Сбор моделей «Мотор и ось», «Передачи», «Шкивы и ремни», «Рычаг», колебательное движение колеса и его оси.

Формы контроля: Беседа, демонстрация, практическое задание, опрос

4. Виды простых механизмов (10 ч.).

Теория: Виды простых механизмов их математические соотношения. Схемы, принцип действия, область применения.

Практика: Исследование работы рычажного механизма. Исследование работы цилиндрического редуктора. Исследование червячной передачи.

Формы контроля: Беседа, демонстрация, практическое задание, опрос

5. Использование датчиков при управлении роботом (12 ч.).

Теория: Разновидности, функции датчиков. Определение рабочих условий для датчиков касания, датчиков цвета, ультразвуковых датчиков, датчиков поворота.

Практика: Определение какой из предложенных датчиков является датчиком: цвета, касания, препятствий (ультразвуковой датчик), гироскоп (датчик поворота), инфракрасный датчик, термометр.

Формы контроля: Беседа, наблюдение, текущий контроль

6. Автономные роботы, выполняющие определенную функцию (6 ч.).

Теория: Понятие «Автономность». Виды роботов по размеру, функциональности, мобильности, ловкости, искусственному интеллекту и стоимости. Плюсы и минусы автономных роботов

Практика: Исследование способностей автономного робота.

Формы контроля: Наблюдение. Вынесение оценочных суждений.

Презентация. Творческая работа

7. Моделирование и конструирование (14 ч.).

Практика: В гостях у Самоделкина – робот-манипулятор

Формы контроля: Практическое задание

8. Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников (6 ч.).

Теория: Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта. Создание эскиза собственной модели. Обсуждение эскиза, оценка возможностей модели.

Практика: Конструирование (сборка) собственных механизмов и моделей

Формы контроля: Творческая работа. Демонстрация моделей, выполненных обучающимися.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	06.09	14.00-14.40 14.50-15.30	Беседа	2	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения. Введение в робототехнику	Кабинет информатики	Вводная беседа, текущий контроль
2	Сентябрь	13.09	14.00-14.40 14.50-15.30	Беседа	2	Виды роботов. Управление роботами. Методы общения с роботом.	Кабинет информатики	Беседа
3	Сентябрь	20.09	14.00-14.40 14.50-15.30	Беседа Практическое задание.	2	Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Понятие «программа», «алгоритм».	Кабинет информатики	Наблюдение
4	Сентябрь	27.09	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Значение роботов в жизни человека.	Кабинет информатики	Презентация, наблюдение.
5	Октябрь	04.10	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Изучение поколения роботов	Кабинет информатики	Творческая работа
6	Октябрь	11.10	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Формы, разнообразие деталей для дальнейшего конструирования. Свободное творчество на бумаге	Кабинет информатики	Творческая работа, презентация.
7	Октябрь	18.10	14.00-14.40 14.50-15.30	Беседа	2	Понятие «Мотор». Функции мотора, его мощность.	Кабинет информатики	Беседа
8	Октябрь	25.10	14.00-14.40 14.50-15.30	Беседа	2	Понятия «Ось», «Передача», «Шкив» и	Кабинет информатики	Беседа

						«Зубчатое колесо», назначение и применение.		
9	Ноябрь	01.11	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Принцип использования кулачка. Понятие механизма «Рычаг».	Кабинет информатики	Беседа, наблюдение.
10	Ноябрь	08.11	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Модель «Мотор и ось»	Кабинет информатики	Творческая работа, беседа
11	Ноябрь	15.11	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Модель «Шкивы и ремни»	Кабинет информатики	Презентация.
12	Ноябрь	22.11	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Колебательное движение колеса и его оси.	Кабинет информатики	Презентация.
13	Ноябрь	29.11	14.00-14.40 14.50-15.30	Презентация	2	Виды простых механизмов, область применения.	Кабинет информатики	Опрос, наблюдение.
14,15	Декабрь Декабрь	06.12 13.12	14.00-14.40 14.50-15.30	Беседа Презентация Практическое задание.	4	Схемы простых механизмов, принцип действия.	Кабинет информатики	Беседа, наблюдение.
16	Декабрь	20.12	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Исследование работы рычажного механизма.	Кабинет информатики	Творческая работа
17	Декабрь	27.12	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Исследование работы цилиндрического редуктора. Исследование червячной передачи.	Кабинет информатики	Творческая работа
18	Январь	10.01	14.00-14.40 14.50-15.30	Презентация	2	Разновидности, функции датчиков	Кабинет информатики	Опрос, беседа
19,20	Январь Январь	17.01 24.01	14.00-14.40 14.50-15.30	Презентация Работа индивидуально.	4	Определение рабочих условий для датчиков касания, датчиков цвета, ультразвуковых	Кабинет информатики	Вынесение оценочных суждений.

						датчиков, датчиков поворота.		
21	Январь	31.01	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	2	Использование датчиков при управлении роботами	Кабинет информатики	Беседа, наблюдение.
22, 23	Февраль Февраль	07.02 14.02	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание.	4	Определение какой из предложенных датчиков является датчиком: цвета, касания, препятствий (ультразвуковой датчик), гироскоп (датчик поворота), инфракрасный датчик, термометр.	Кабинет информатики	Наблюдение.
24	Февраль	21.02	14.00-14.40 14.50-15.30	Беседа Презентация	2	Понятие «Автономность». Виды роботов. Плюсы и минусы автономных роботов.	Кабинет информатики	Презентация.
25, 26	Февраль Март	28.02 06.03	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание. Работа в группах	4	Исследование способностей автономного робота по размеру, функциональности, мобильности, ловкости, искусственному интеллекту и стоимости.	Кабинет информатики	Опрос, презентация.
27-33	Март Апрель	13.03 20.03 27.03 03.04 10.04 17.04	14.00-14.40 14.50-15.30	Практическое задание. Работа в группах	14	В гостях у «Самоделкина» – робот-манипулятор	Кабинет информатики	Творческая работа

		24.04						
34-36	Май	08.05 15.05 22.05	14.00-14.40 14.50-15.30	Беседа Практическое задание. Работа в группах	6	Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта.	Кабинет информатики	Беседа Творческая работа

Методическое обеспечение программы

Программой предусматриваются занятия стандартные и нестандартные: занятие-практикум, занятие-зачет, занятие – конкурс, занятие-испытание.

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- педагог отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- весь процесс работы педагог снимает на видео, ранее установленную в аудитории;
- видеоматериалы выкладываются на сайт в качестве поощрения и повторения материала, материалы так или иначе становятся методическим материалом, который можно в дальнейшем использовать в учебном процессе;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Основные принципы построения учебного занятия:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения.

5. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

6. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

7. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Основные методы, используемые в учебно-воспитательном процессе.

Методы получения новых знаний

- рассказ, объяснение, беседа, организация наблюдения.

Методы выработки учебных умений и накопление опыта учебной деятельности

- практическая деятельность, упражнения.

Методы организации взаимодействия обучающихся и накопление социального опыта

- метод эмоционального стимулирования (метод основаны на создании ситуации успеха в обучении).

Методы развития познавательного интереса

- формирование готовности восприятия учебного материала;
- метод создания ситуаций творческого поиска.

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся

- творческое задание, создание креативного поля;
- метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся и учебно-познавательной деятельности социального и психологического развития обучающихся коллектива;
- наблюдение за работой обучающихся

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой, индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований. При проведении занятий важно создавать особую доброжелательную психологическую атмосферу. Средства обучения также разнообразны в зависимости от цели: средства наглядности, задания, упражнения, технические средства обучения, учебные пособия для педагога, дидактические материалы, методические разработки, рекомендации и др.

Диагностический инструментарий и формы контроля

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;
- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;
- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно.

Средний уровень:

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;
- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах (внутриучрежденческого и городского уровней);
- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня работы с языком программирования;
- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;
- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

Программой «Робототехника» предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный, результаты которых фиксируются в листах оценивания.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

Промежуточный контроль. В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (состоится из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль. Формы контроля: зачет, тестирование, письменный опрос, анкетирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

Формы подведения итогов:

- участие в конкурсах, соревнованиях, сетевых проектах;
- выставки технического творчества;
- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения; предлагаются для участия на фестивалях и олимпиадах различных уровней

Литература для педагогов:

1. Корягин А. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов, 2016.
2. Люди будущего. Лучшие практики в дополнительном научно-техническом образовании школьников, 2017.
3. Тарапата В., Самылкина Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты, 2017.
4. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление, 2017.
5. Галатонова Т. Стань инженером, 2019.

Литература для обучающихся:

1. Воронин И., Воронина В. Программирование для детей. От основ к созданию роботов, 2018.
2. Бейктал Д. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих, 2018.
3. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление, 2017.
4. Хьюго С. 365 штук из кубиков Lego. Игра. Вызов. Творчество. – Москва: Эксмо, 2017.

Интернет-ресурсы:

1. Бекурин М. Инструкции по сборке роботов EV3:[Электронный ресурс] //сайт Сообщество по робототехнике.
[URL:http://inoschool.ru/robototekhnika/item/75-instruktsii-po-sbo](http://inoschool.ru/robototekhnika/item/75-instruktsii-po-sbo)
2. Робототехника в России и в мире. <https://robogeek.ru/>
3. Самодельный робот. <http://robot.paccbet.ru/>
4. [Блог «Роботы и робототехника» http://insiderobot.blogspot.com/](http://insiderobot.blogspot.com/)

