Филиал дополнительного образования детей
«Дом детского творчества»
муниципального образовательного учреждения
«Средняя общеобразовательная школа № 1 города Коряжмы»

РАССМОТРЕНО:
на заседании Методического Совета
ФДОД «ДДТ» МОУ «СОШ №1»
«19» мая 2023 г.
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель
ФДОД «ДДТ» МОУ «СОШ №1»
_____ Н. А. Сорокина
19 мая 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника ЛЕГО. Первый робот»

Возраст обучающихся – 8-13 лет
Срок реализации – 3 года

Педагог дополнительного образования
Серова Эвелина Сергеевна

Скорректирована
«28» августа 2023 г.
«____» _____ 20__ г.
«____» _____ 20__ г.

г. Коряжма
2023 г.

Пояснительная записка

На базе ФДОД «Дом детского творчества» МОУ «СОШ № 1 г.Коряжмы» работает объединение «Робототехника». В рамках деятельности данного объединения реализуется программа «Робототехника Лего. Первый робот» (8-13 лет).

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника Лего. Первый робот» имеет **техническую направленность** и стартовый уровень.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса.

Робототехника в дополнительном образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Развитие STEM-образования во многом определяет степень развития современного общества и, безусловно, соответствует социальному заказу. Робототехника представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует развитию инженерного мышления через техническое творчество.

Актуальность данной программы заключается в том, что она отвечает потребностям современных детей и их родителей, ориентирована на эффективное решение проблем ребенка и соответствует социальному заказу общества.

На основании распоряжения Министерства образования и науки Архангельской области от 16 июля 2018 № 1109 Дом детского творчества города Коряжмы определен технозоной Детского Арктического Технопарка Архангельской области.

Работа по данной программе направлена на реализацию основных направлений развития дополнительного образования в рамках технозоны.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Законом РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с изменениями от 14.07. 2022 № 295-ФЗ) ,
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-Р);
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629)
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28 Об утверждении санитарных правил СП

2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

- Распоряжением Правительства Архангельской области от 2 июля 2019 г. № 296 -рп «О Концепции целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей в Архангельской области в 2020 - 2022 годах»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;
- Уставом учреждения.

с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях технической направленности и спецификой работы учреждения.

Программа реализуется на базе ФДОД «Дом детского творчества» МОУ

«СОШ № 1 г.Коряжмы».

Цель и задачи Программы

Целью данной программы является развитие технических способностей обучающихся средствами робототехники.

Задачи:

Образовательные:

- изучить основы электроники, устройства и принципы работы отдельных узлов и инструментов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- познакомить с конструкциями современных роботов;
- раскрыть понятия П-регулятора и ПД-регулятора;
- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладкероботототехнических систем;
- научить разрабатывать проекты и реализовывать их на практике.

Развивающие:

- развивать абстрактное и логическое мышление, внимание и память;
- формировать устойчивую мотивацию к дальнейшему изучению робототехники;
- стимулировать познавательную активность учащихся посредством включенияих в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- формировать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать фантазию, изобретательность (творческий потенциал личности);
- формировать навыки презентации своего проекта.

Воспитательные:

- формировать умение добиваться успеха и правильно относиться к успехам инеудачам, развить уверенность в себе;
- формировать умение обосновывать принятые решения, в т.ч. технические;
- воспитать личную ответственность за порученное дело;

– воспитать аккуратность, самостоятельность, умение работать в коллективе.

– прививать стремление к внесению своего вклада в развитие отечественнойнауки и техники.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что программа является стартовым этапом в освоении робототехники. Данная программа разработана для обучения учащихся основам конструирования и моделирования роботов при помощи программируемых конструкторов. Программа предполагает минимальный уровень знаний операционной системы Windows.

Педагогическая целесообразность

Реализация программы осуществляется на основе следующих принципов:

Доступность: обучение от простого к сложному, от известного к неизвестному, учитывая степень подготовленности обучающихся.

Систематичность: регулярность занятий, система в построении содержания ипроцесса обучения.

Последовательность: постепенное наращивание сложности учебного материала.

Природосообразность: соответствие возрастным особенностям детей.

Адресат Программы

Для успешной реализации программы создаются учебные группы численностью 10-12 человек. Количественный состав групп является постоянным. Группы формируются по возрастам и уровню подготовки детей, возможен разнополый и разновозрастной состав групп.

Программа предусматривает работу с детьми от 8 лет до 13 лет, в данном возрасте у детей наблюдается очень живой интерес к окружающему миру и стремление его преобразовать путем конструирования.

Особенности организации образовательного процесса

Программа является начальным этапом в обучении робототехнике. Дети получают первоначальные знания и умения в области программирования и конструирования роботов.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms NXT/EV3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования

NXT/EV3. Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Разнообразие конструкторов LEGO позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений).

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Программа носит сугубо практический характер, поэтому центральное место занимают практические умения и навыки работы на компьютере и с конструктором. Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей). Обучение с всегда состоит из 4 этапов: – Установление взаимосвязей – Конструирование – Рефлексия - Развитие.

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов.

Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельностью за рамками образовательного процесса.

Сроки и этапы освоения Программы

Программа рассчитана на 3 года обучения. Общее количество часов в год – 132 часов в год:

1 полугодие – 64 часа, 2 полугодие – 68 часов

Материал программы разделен на темы, которые изучаются последовательно.

Форма обучения и режим занятий по программе

Форма обучения – очная. Формы организации деятельности: в ходе реализации программы сочетается групповая, индивидуальная и фронтальная работа. Занятия включают теоретический и практический модули.

Формы организации занятий

Основными формами учебного процесса являются:

– групповые учебно-практические и теоретические занятия;

– работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);

– участие в соревнованиях между группами;

– комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые на занятиях: проблемный,частично-поисковый, исследовательский, проектный.

Занятия проводятся **в следующем режиме:** 2 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность занятий 45 минут, перерыв между занятиями – 10 минут.

Структура занятия:

I этап. Организационная часть. Ознакомление с правилами поведения на занятии.

II этап. Основная часть. Постановка цели и задач занятия. Создание мотивации предстоящей деятельности. Получение и закрепление новых

знаний.

Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

III этап. Заключительная часть. Анализ работы. Подведение итогов занятия. Рефлексия.

Планируемые результаты реализации Программы

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов. Результаты деятельности обучающихся будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике.

По окончанию обучения, обучающиеся **должны знать**:

– теоретические основы создания робототехнических устройств;

– элементарную базу, при помощи которой собирается устройство;

– порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическимиустройствами;

– порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;

– правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Обучающиеся **должны уметь:**

– проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;

– создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Формы контроля

Для оценки результативности учебных занятий применяется входной, текущий и итоговый контроль. Входной контроль диагностирует имеющиеся у обучающихся знаний и умений. Он проводится в форме учетного опроса. В ходе текущего контроля оценивается качество усвоения материала путем выполнения тестов и выполнения практической работы (изготовление модели). Результативность практической деятельности оценивается количеством и качеством выполненных работ. Итоговый контроль осуществляется посредством тестирования,итоговой выставки моделей, участия в соревнованиях.

На каждого ребенка заполняется карта наблюдения за результатами освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника Лего. Первый робот»

Оценочные материалы

Оценка усвоения теории проводится по тестам (приложение 1-4). Оценка практической деятельности по итогам изготовления моделей (их количество и качество), а также участия в соревнованиях.

Учебный план Программы

Тема	Всего часов
1 год обучения	
Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2
Тема 1.	10
Тема 2. Технология EV3	16
Тема 3. Знакомство с конструктором	8
Тема 4. Начало работы с конструктором	18
Тема 5. Программное обеспечение EV3	18
Тема 6. Первая модель	18
Тема 7. Модели с датчиками	20
Тема 8. Составление программ	12
Тема 9. Показательные соревнования	8
ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	2
ИТОГО	132
2 год обучения	
Вводное занятие	2
Тема 1. Правила работы с роботами	4
Тема 2. Введение в практическую робототехнику	20
Тема 3. Конструктивное программирование	20
Тема 4. Классическое программирование	20
Тема 5. Технологическое программирование	20
Тема 6. Управление различными платформами	20
Тема 7. Основы профессионального робототехнического программирования	20
Тема 8. Показательные соревнования	4
ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	2
ИТОГО	132

3 год обучения	
Инструктаж по ТБ. Повторение.	2
Основные понятия в робототехнике. Передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие.	8
Вывод данных на экран. Управление положением серводвигателей	16
Трехмерное моделирование	18
Программирование и робототехника.	20
Транспортировка объектов.	18
Игры роботов	14
Состязания роботов	16
Творческие проекты.	18
ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	2
ИТОГО	132

Учебно-тематический план программы

1 год обучения

Тема	Количество часов			
	всего	теория	практика	Формы контроля
Вводное занятие, входной контроль	2	2		Тестирование, опрос
Тема 1. Робототехника для начинающих	10	2	8	опрос
Тема 2. Технология EV3	16	4	12	тест
Тема 3. Знакомство с конструктором	8	2	6	
Тема 4. Начало работы с конструктором	16	4	12	Изготовление модели
Тема 5. Программное обеспечение EV3	20	6	14	тест
Тема 6. Первая модель	18	4	14	Изготовление модели
Тема 7. Модели с датчиками	20	6	14	Тест, изготовление модели
Тема 8. Составление программ	12	4	8	Демонстрация модели
Тема 9. Показательные соревнования, защита проекта	8		8	Участие в соревнованиях
ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ, итоговый контроль	2		2	Контрольная работа, анкетирование
ИТОГО	132	34	98	

2 год обучения

Тема	Количество часов			
	всего	теория	практика	Формы контроля
Вводное занятие, входной контроль	2	2		Тестирование, опрос
Тема 1. Правила работы с роботами	4	2	2	опрос
Тема 2. Введение в практическую робототехнику	20	4	14	Тест, отчет по программе
Тема 3. Конструктивное программирование	20	6	14	Проверочная работа
Тема 4. Классическое программирование	20	6	14	Тест, отчет по программам
Тема 5. Технологическое программирование	20	6	16	Тест, отчет по программам
Тема 6. Управление различными платформами	20	6	14	Изготовление модели
Тема 7. Соревнования роботов	20	2	18	Изготовление модели
Тема 8. Показательные соревнования	4		4	соревнование
ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ, итоговый контроль	2		2	Контрольная

				работа
ИТОГО	132	34	98	

3 год обучения

Тема	часы			
	всего	теория	практика	Формы контроля
Инструктаж по ТБ. Повторение.	2	2		Тестирование, анкетирование
Основные понятия в робототехнике. Передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие.	8	4	4	Тестирование, опрос, отчет по заданиям
Вывод данных на экран. Управление положением серводвигателей	16	6	10	Изготовление модели
Трехмерное моделирование	18	2	16	Опрос, наблюдение, отчет по заданиям
Программирование и робототехника.	20	6	14	Тестирование, отчет по заданиям
Транспортировка объектов.	18	2	16	Изготовление модели
Игры роботов	14	2	12	Соревнование
Состязания роботов	16	2	14	Соревнование
Творческие проекты.	18		18	Защита проектов
ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	2		2	Тестирование, анкетирование
ИТОГО	132	26	106	

Содержание учебного плана 1 год обученияВводное занятие (2ч)

Теория: рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России; показ видео роликов о роботах и роботостроении; правилатехники безопасности. Входной контроль.

Тема 1. Робототехника для начинающих (10ч)

Теория: основы робототехники; понятия: робот, робототехника, датчик, интерфейс, программа, алгоритм и т.п. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания

Практика: Работа с конструктором ЛЕГО. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики. Порты подключения. Работа с инструкцией

по сборке. Создание колесной базы на гусеницах

Тема 2. Технология EV3 (16 ч)

Теория: о технологии EV3. Установка батарей, подзарядка. Главное меню модуля, сенсор цвета и цветная подсветка, сенсор нажатия, ультразвуковой сенсор; интерактивные сервомоторы; использование Bluetooth. Движение по траектории

Практика: работа с конструктором Запуск и отладка программы на модуле. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельнаяотладка

Тема 3. Знакомство с конструктором (8ч)

Теория: конструктор (состав, возможности); основные детали (название, назначение); датчики (назначение, единицы измерения); двигатели; микрокомпьютер EV3; аккумулятор (зарядка, использование); правила работы с конструктором.

Практика: работа с конструктором. Сборка модели по инструкции

Тема 4. Начало работы с конструктором (16ч)

Теория: включение\выключение микроконтроллера (аккумулятор, батареи, включение, выключение); подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики EV3); тестирование (Try me); мотор; датчик освещенности; датчик звука; датчик касания; ультразвуковой датчик; структура меню EV3; снятие показаний с датчиков (view).

Практика: работа с батареями, микроконтроллером; двигатели и различные датчики с последующим тестированием конструкции робота.

Тема 5. Программное обеспечение EV3 (20ч)

Теория: требования к системе; установка программного обеспечения; интерфейс программного обеспечения; палитра программирования; панель настроек; контроллер; редактор звука; редактор изображения; дистанционное управление; структура языка программирования EV3; установка связи с EV3; USB; BT; загрузка программы; запуск программы на EV3; память EV3: просмотр и очистка; моя первая программа (составление простых программ на движение по образцу).

Практика: знакомство с программной средой. Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой. Движение по заданной траектории

Тема 6. Первая модель (18ч)

Теория: Инструкция к первой модели, являющейся продолжением модели
«быстрого старта», находящегося в боксе.

Практика: Сборка модели по технологическим картам. Составление простойпрограммы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК

+ задания на понимание принципов создания программ).

Тема 7. Модели с датчиками (20ч)

Теория: Составление собственной программы. Датчики цвета и его возможности использования. Датчик касания и принципы его работы. Использование ультразвукового и инфракрасного датчика.

Практика: Движение робота по контуру с помощью датчика цвета, программы по определению цветов. Создание робота и программы с датчиком касания. Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.

Тема 8. Составление программ (12 ч)

Теория: Простые программы по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

Циклы и программы с выбором.

Практика: составление простых программ по линейным и псевдолинейнымалгоритмам; соревнования.

Тема 9. Показательные выступления, защита проектов (8 ч)

Практика: Показательные соревнования по категориям моделей и защита проектов.

Итоговое занятие (2ч)

Подведение итогов за год, домашнее задание на лето, итоговый контроль.

Содержание учебного плана 2 год обучения

Вводное занятие (2ч)

Теория: рассказ о создании конструктора Lego Minstorms, современные модификации и направления использования. Правила техники безопасности. Входной контроль.

Тема 1. Правила работы с роботами (4 часа)

Теория: Обзор современных робототехнических устройств

Практика: Презентация и видеофильмы о современных роботизированныхсистемах

Тема 2. Введение в практическую робототехнику (20 часов)

Теория: Понятие о программировании робота: среды MindStorm, LabView,RobotC и другие

Практика: демонстрация сред программирования. Работа попрограммированию роботов. Повторение ранее изученного материала.

Тема 3. Конструктивное программирование (20 часа)

Теория: С как основной язык программирования роботов, история языка.

Конструкторские решения их воплощение

Практика: конструирование робота, создание программы и ее отладка(движение по лабиринту, передвижение предметов и т.д.)

Тема 4. Классическое программирование (20 часов)

Теория: Многозадачность, как выполнение роботом нескольких действий одновременно. Циклы в программировании, сложные программы. Понятие ветвления. Многопозиционный переключатель.

Практика: создание программ с циклами, ветвлениями

Тема 5. Технологическое программирование (20 часа)

Теория: Методика программно-аппаратного проектирования при помощитехнологических карт

Практика: Практическое составление карт для различных наборов датчиков имеханики. Определение оптимальных режимов

Тема 6. Управление различными платформами (20 часа)

Теория: Манипуляторы и их конструктивные особенности. Роботы нагусеничном ходу. Робот-сортировщик.

Практика: сборка роботов-Манипуляторов, роботов на гусеничном ходу.роботов-сортировщиков

Тема 7. Соревнование роботов (20 часа)

Теория: Возможности организации соревнований роботов. Правиласоревнований.

Практика: соревнования Сумо, Кегельринг.

Тема 8. Показательные соревнования (4 часа)

Практика: Показательные соревнования по категориям моделей и защитапроектов.

Итоговое занятие (2ч)

Подведение итогов за год, домашнее задание на лето, итоговый контроль

Содержание учебного плана 3 года обучения

Вводное занятие (2ч)

Теория: инструктаж по технике безопасности. Повторение.

Практика: Входной контроль.

Тема 1. Основные понятия в робототехнике. Передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие (8 часов)

Теория: Базовые регуляторы (Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора).

Практика: Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Объезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным

радиусом.

Тема 2. Вывод данных на экран. Управление положением серводвигателей (16 часов)

Теория: Блоки программы работы с экраном. Работа с данными и переменными. Блоки «Математика»

Практика: Следование вдоль стены. ПД-регулятор. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.

Тема 3. Трехмерное моделирование (18 часов)

Теория: Проекция и трехмерное изображение. Ключевые точки. Создание отчета.

Практика: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego. Создание руководства по сборке

Тема 4. Программирование и робототехника (20)

Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы и пр.

Практика: Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др. Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта.

Тема 5. Транспортировка объектов (18 часа)

Теория: Средний мотор и особенности работы с ним. Транспортировка объектов, типы конструкций

Практика: Подготовка роботов-транспортировщиков. Разработка программ.

Тема 6. Игры роботов (14 часов)

Теория: Командные игры с использованием вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робоспорта

Практика: Кегельринг, теннис, футбол и др

Тема 7. Состязания роботов (16 часов)

Теория: Виды и уровни состязаний. Правила участия в состязаниях.

Практика: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров.

Тема 8. Творческие проекты (18 часов)

Практика: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Представление проектов, участие в конкурсах проектов.

Итоговое занятие (2ч)

Подведение итогов за год, итоговый контроль.

Календарный учебный график

1 год обучения

Месяц	дата	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
сентябрь		Робототехника в мировом сообществе и в России	2	Беседа	Тестирование, наблюдение
		Основы робототехники.	2	Беседа	Опрос
		Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники	2	Беседа	Наблюдение
		Показ действующей модели робота и его программ. Работа с инструкцией по сборке	6	Практическая работа	Самостоятельная работа
		Технология EV3	4	Рассказ, беседа	Проверочная работа
октябрь		Главное меню модуля	4	Рассказ, практическая работа	Наблюдение
		Работа с конструктором.	4	Беседа, практическая работа	Наблюдение
		Запуск и отладка программы на модуле	4	Практическая работа	Отчет
		Знакомство с конструктором	4	Рассказ, беседа	Тестирование
Ноябрь		Сборка модели по инструкции	4	Практика	Изготовление модели
		Подключение двигателей и датчиков к сервомотору	4	Рассказ, беседа, Практическая работа	наблюдение
		Конструкторские идеи по модификации модели робота	4	Практическая работа	Изготовление модели
		Соревнования «Мой конструктор»	4	Соревнование	соревнование
Декабрь		Сборка модели робота	6	Практическая работа	Анализ результатов деятельности
		Программное обеспечение EV3, знакомство с программной средой	2	Лекция	Наблюдение, опрос
		Изучение инструкций по работе основных устройств	8	Практическая работа	

Январь		Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад.	6	Беседа, практическая работа	Отчет
		«Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой. Движение по заданной траектории	8	Беседа, практическая работа	Отчет
Февраль		Первая модель: сборка модели робота	4	Беседа, практическая работа	Изготовление модели
		Программирование движения робота	6	Практическая работа	Отчет
		Дополнительные возможности (использование звука, подсветки)	8	Практическая работа	Отчет, демонстрация
Март		Модели с датчиками	4	Рассказ, беседа	Проверочная работа
		Программирование датчика цвета	6	Практическая работа	Отчет по программе
		Программирование датчика касания	8	Практическая работа	Отчет по программе
		Программирование ультразвукового и инфракрасного датчика	8	Практическая работа	Отчет по программе
Апрель		Составление программ для роботов. Простые программы по линейным и псевдолинейным алгоритмам.	4	Беседа. Практическая работа	Изготовление модели
		Циклы и программы с выбором	4	Беседа. Практическая работа	Изготовление модели
		Конструкция робота и его программирование	4	Беседа. Практическая работа	Изготовление модели
Май		Показательные выступления, защита проектов	8	Практическая работа	Изготовление модели
		Итоговое занятие	2	Контрольная работа	Тестирование, анкетирование
			132		

2 год обучения

Месяц	дата	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
сентябрь		Конструктор Lego Minstorms: история и современность. Правила техники безопасности. Входной контроль	2	Рассказ, беседа	Тестирование, наблюдение
		Правила работы с роботами	4	Беседа	Опрос
		Понятие о программировании робота: среды MindStorm, LabView, RobotC и другие	4	Беседа	Наблюдение
		Работа по программированию роботов.	4	Практическая работа	Самостоятельная работа
		Повторение ранее изученного материала. Движение робота вперед, назад, три типа поворотов	4	Практическая работа	Проверочная работа
октябрь		Повторение ранее изученного материала. Движение по заданной траектории	4	практическая работа	Отчет
		Повторение ранее изученного материала. Использование датчиков	4	практическая работа	отчет
		С как основной язык программирования роботов, история языка. Конструкторские решения их воплощение	4	Рассказ, беседа	опрос
		Конструирование робота по исходной задаче	4	Практическая работа	Тестирование
Октябрь, ноябрь		Движение по лабиринту	4	Практическая работа	Изготовление модели
		Обнаружение предмета и другого робота	4	Практическая работа	Отчет
		Передвижение предметов. Робот-погрузчик	6	Практическая работа	отчет
		Многозадачность, как выполнение роботом нескольких действий одновременно	4	Беседа, практическая работа	Отчет
Декабрь		Циклы в программировании	4	Беседа, практическая работа	Отчет
		Сложные программы с вложенными циклами	4	Беседа, практическая работа	Изготовление модели
		Понятие ветвления	6	Беседа, практическая	Проверочная работа

				работа	
		Многопозиционный переключатель	4	Беседа, Практическая работа	Отчет по программе
февраль		Технологическое программирование	2	Лекция, Практическая работа	Отчет по программе
		Методика программно-аппаратного проектирования при помощи технологических карт	4	Практическая работа	Отчет по программе
		Практическое составление карт для различных наборов датчиков и механики.	10	Беседа. Практическая работа	Изготовление модели
март		Определение оптимальных режимов работы роботов	8	Беседа. Практическая работа	Изготовление модели
		Манипуляторы и их конструктивные особенности	4	Беседа. Практ.работа	Изготовление модели
		Сборка роботов-Манипуляторов	6	Практическая работа	Изготовление модели
Апрель		Сборка роботов на гусеничном ходу.	6	Практическая работа	Изготовление модели
		Сборка роботов-сортировщиков	6	Практическая работа	Изготовление модели
		Возможности организации соревнований роботов. Правила соревнований и их учет в программе	4	Рассказ	Наблюдение, опрос
		Соревнования Сумо	6	Практическая работа	Изготовление модели
май		Кегельринг	6	Практическая работа	Изготовление модели
		Ралли	6	Практическая работа	Изготовление модели
		Показательные соревнования по категориям моделей и защита проектов.	4	соревнования	Защита проекта
		Итоговое занятие	2	Контрольная работа	Тестирование, анкетирование
			132		

3 год обучения

Месяц	дата	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
Сентябрь		Инструктаж по технике безопасности. Повторение. Входной контроль	2	Беседа	Тестирование, наблюдение
		Базовые регуляторы. Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора.	2	Лекция	опрос
		Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости.	2	Беседа, практическое занятие	Опрос
		П-регулятор. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Объезд объекта.	2	Беседа, практическое занятие	Наблюдение
		Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом.	2	Практическое занятие	Самостоятельная работа
		Блоки программы работы с экраном. Отработка блоков в программах	4	Беседа, практическое занятие	Опрос, отчет по заданиям
октябрь		Работа с данными и переменными. Блоки «Математика»	6	Беседа, практическое занятие	Тестирование, отчет
		Следование вдоль стены. ПД-регулятор. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.	10	Практическое занятие	Изготовление модели
		Проекция и трехмерное изображение. Ключевые точки. Создание отчета.	4	Лекция, практическое занятие	Опрос, наблюдение
ноябрь		Создание трехмерных моделей конструкций из Lego. Создание руководства по сборке	14	Практическое занятие, проект	Защита проекта
		Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.	4	Беседа, практическое занятие	Опрос
декабрь		Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы и пр.	6	Беседа, практическое занятие	Тестирование
		Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.	4	Беседа, практическое занятие	Опрос
		Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта.	6	Практическое занятие	Изготовление модели
январь		Средний мотор и особенности работы с ним. Транспортировка объектов, типы конструкций	8	Рассказ, практическое	Опрос

				занятие	
февраль		Подготовка роботов-транспортировщиков. Разработка программ.	10	Практическое занятие	Изготовление модели
		Командные игры с использованием вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления.	4	беседа	Опрос
март		Проведение состязаний, популяризация новых видов робоспорта Кегельринг, теннис, футбол и др	10	Практическое занятие	соревнование
		Виды и уровни состязаний. Правила участия в состязаниях.	2	Рассказ	Наблюдение
апрель		Проведение соревнований. Подготовка к выездным соревнованиям	12	Практическое занятие	соревнование
В течении года		Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.	30	Практическое занятие	соревнования
май		Итоговое занятие, итоговый контроль	2	беседа	Тестирование, анкетирование
			132		

Условия реализации Программы

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования технической направленности, соответствующий Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н).

Педагог, работающий по данной программе, должен иметь базовое профессиональное образование (педагогическое и (или) программирование и информационные технологии) и необходимую квалификацию, быть способным к инновационной профессиональной деятельности, обладать необходимым уровнем методологической культуры и сформированной готовностью к непрерывному образованию в течение всей жизни, должен знать возрастные особенности детей.

Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий имеется кабинет, который соответствует требованиям СанПиН, имеется необходимое оборудование.

Мебель

№	Наименование	Кол-во
1.	Стол ученический	14
2.	Стол преподавательский	1
3.	Тумба выкатная	1
4.	Стул ученический	15
5.	Стул учительский	1
6.	Шкаф книжный	3
7.	Полки	2
8.	Светильники потолочные	15
9	вешалка	1

Перечень технических средств обучения (специального оборудования)

№	Наименование	Кол-во
1.	Компьютер в сборе (системный блок, монитор, колонки, клавиатура, мышь)	1
2.	Интерактивная доска Smart Board	1
3.	Принтер Kyocera FS-1040	1
4	Компьютеры для детей	6
5	проектор;	1
6	наборы базовые конструкторов «ЛЕГО»	15
7	Наборы ресурсные конструкторов «ЛЕГО»	6
8	Робототехнические конструкторы	12
9	Наборы тематические	3
10	Поле «Набор для соревнований»	4

Учебно-методическое обеспечение

Имеется учебно-методический комплекс:

Технологические карты занятий

Плакаты, схемы по темам занятий

Методические папки по годам изучения материала

Альбом со схемами по темам

Образцы собранных моделей
Выставка работ
Обучающий стенд по робототехнике
Группа Вконтакте «Робототехника» https://vk.com/club193279325

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Для детей:

1. **Бейктал, Дж**. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 320 с. - ISBN 978-5-00101-095-1 – Текст: электронное издание
2. Образовательный портал по программированию и робототехнике Текст: электронный – URL:https://itrobo.ru.robototehnika/kurs (дата обращения: 07.11.2020)
3. Руководствою Программное обеспечение EV3 Текст: электронный – URL:https://exoforce.ru 31313-1-Lego Mindstorms (дата обращения: 07.11.2020)

Для преподавателя:

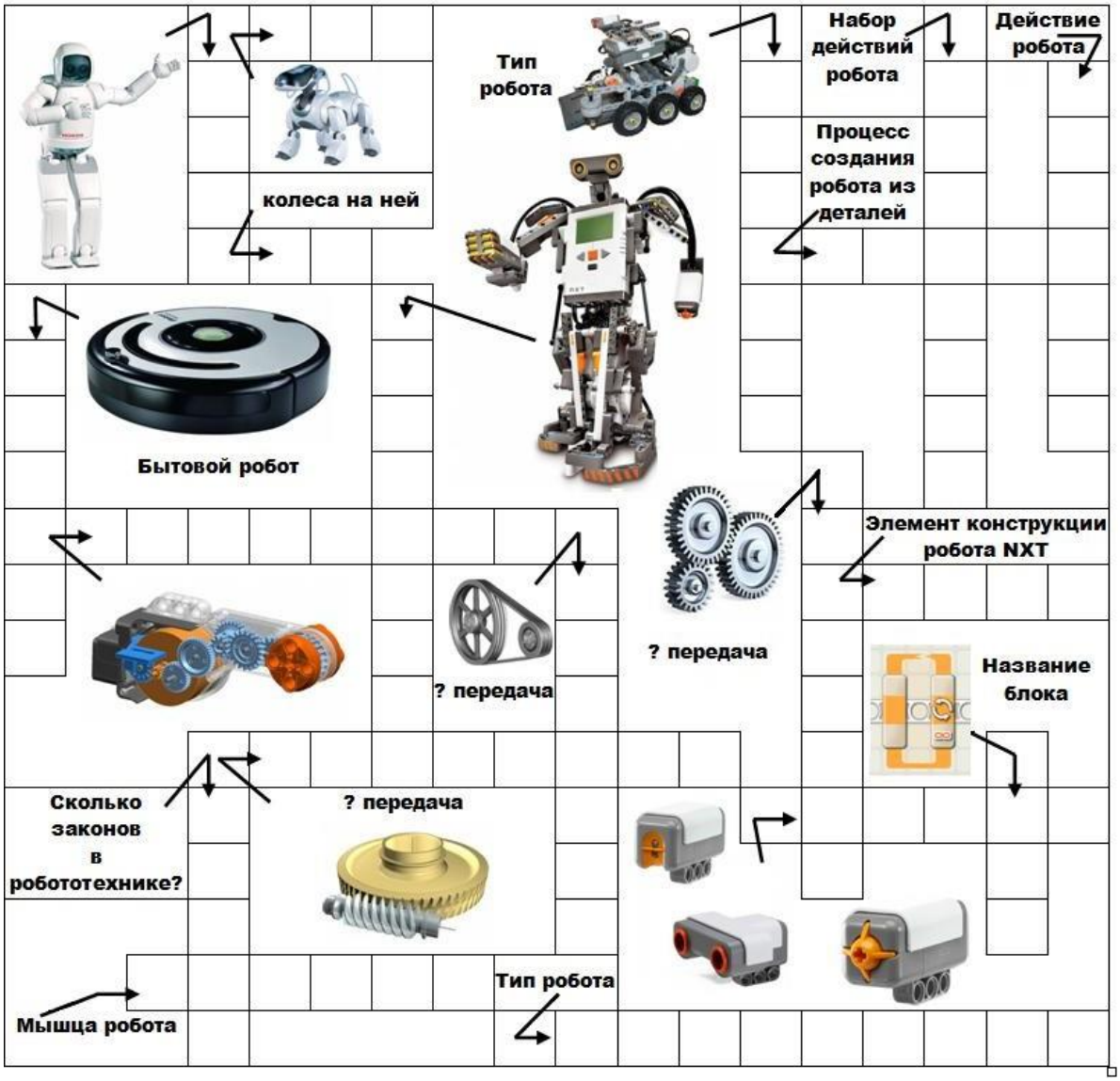
1. **Бербюк, В. Е**. Динамика и оптимизация робототехнических систем / В.Е. Бербюк. - М.: Наукова думка, 2014**.** - 192 с. - ISBN 5-12-000495-4 (В пер.) - ISBN 5-12-000495-4 (В пер.) - Текст: непосредственный
2. **Бройнль, Томас.** Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль. - Москва: РГГУ**,** 2012. - 520 с. - ISBN: 978-5-4344-0046-6. – Текст: непосредственный
3. **Винницкий, Ю. А**. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги [Электронный ресурс] / Ю. А. Винницкий, К. Ю. Поляков.— М. : Лаборатория знаний, 2016. —119с. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". ISBN 978-5-00101-419-5. – Текст: электронное издание
4. **Каляев, И. А**. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - М.: Янус-К, **2015**. - 280 с. - ISBN 5-8037-0059-2. – Текст: непосредственный
5. **Корсункий, В. А.** Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу. Учебное пособие / В.А. Корсункий, К.Ю. Машков, В.Н. Наумов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 862 с**.-** ISBN:978-5-7038-3881-5. – Текст: непосредственный
6. Помощь начинающим робототехникам Текст: электронный – URL:https://Robot-help.ru (дата обращения: 07.11.2020)

Интернет ресурсы

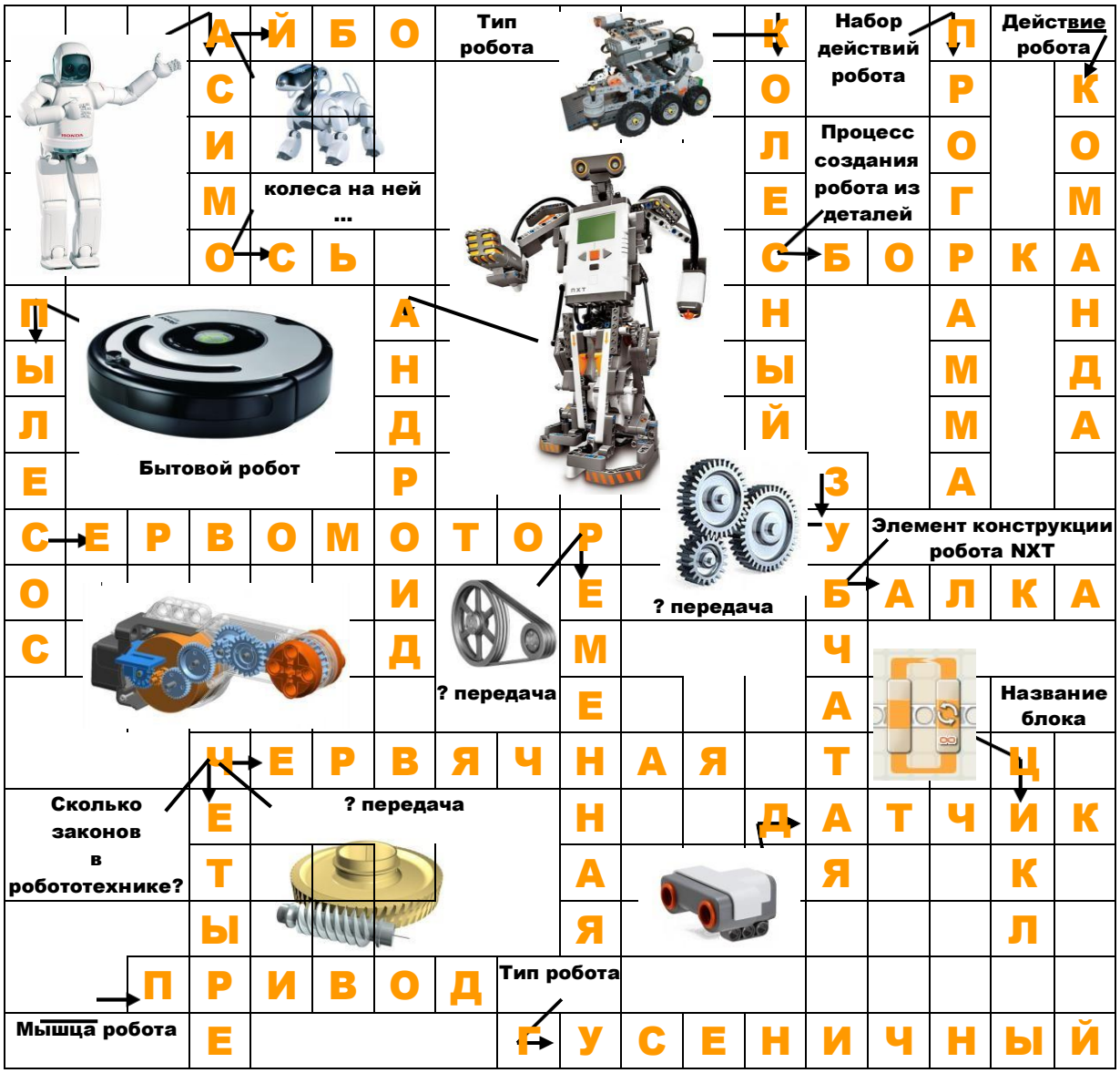
http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms
http://gimn74dist.ucoz.ru
http://robotechnics.ucoz.ru
http://www.prorobot.ru/lego.php
http://www.russianrobotics.ru/

Приложение 1
Контрольно-измерительные материалы

Сканворд на тему: «Робототехника и конструктор LEGO Mindstorms»



Ответы на сканворд



Приложение 2

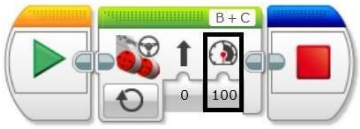
Оценивание результативности освоения программы
Параметры оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Оцениваемые параметры	Минимальный уровень знаний и умений **1 балл**	Приемлемый уровень знаний и умений **2 балла**	Оптимальный уровень знаний и умений. **3 балла**
1. Знания в области техники безопасности 1.1 Знания требований техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в помещении компьютерного класса	Слабо знает правила ТБ при работе в компьютерном классе	Хорошо знает правила ТБ при работе в компьютерном классе, но не всегда знает, как их применить	Отлично знает правила ТБ при работе в компьютерном классе и самостоятельно их применяет
2. Теоретические знания в области конструирования и программирования 2.1. Знание особенностей различных деталей, способы их применения	Различает детали, но плохо знает их особенности и технологию работы с ними.	Различает детали, знает их особенности, но не может самостоятельно применять свои знания.	Хорошо различает детали, знает их особенности и технологию работы с ними.
2.2 Знание устройств роботов и технических требований к их изготовлению	знает устройство роботов, но не уверенно знает технические требования к их изготовлению	Знает устройство роботов, но не уверенно формулирует технические требования к их изготовлению	Хорошо знает устройство роботов и технические требования к их изготовлению
2.3 Знание основ программирования на языке Mindstorms NXT-G	Имеет поверхностные знания о написании программ и алгоритмах	Имеет представление о написании программ и алгоритмах, но не может самостоятельно применять их	Имеет представление о написании программ и алгоритмах, и может самостоятельно применить их
3. Практические навыки в области робототехники 3.1. Умение изготовить робота по инструкции 3.2 Умение выполнить	Изготавливает модель с помощью педагога. Выполняет чертеж модели, но не соблюдает требования к изготовлению	Изготавливает модель под контролем педагога. Выполняет качественный чертеж модели под	Самостоятельно изготавливает модель. Самостоятельно выполняет качественный чертеж модели

чертѐж собственной модели	чертежа	руководством педагога	
3.3 Умение изготовить собственную модель	Изготавливает модель с помощью педагога	Изготавливает модель под контролем педагога	Самостоятельно изготавливает модель
3.4 Умение написать программу для робота	Может объяснить идею программы, но написать ее может с помощью педагога	Может объяснить идею программы, но написать ее может под руководством педагога	Самостоятельно может написать программу для своего робота
3.5. Умение подготовить к запуску и запустить своего робота	Может запустить робота, но не знает, как его подготовить	Может подготовить робота и запустить его под руководством педагога или товарищей	Самостоятельно может подготовить и запустить робота
3.6 Успешность (участие в соревнованиях, конкурсах, выставках)	Участвует только в отборочных соревнованиях, выставках	Участвует во всех мероприятиях, но не занимает призовые места	Участвует во всех мероприятиях и занимает призовые места
4. Личностные качества обучающегося 4.1 Коммуникабельность»	Обращается за помощью только когда, когда совсем заходит «в тупик	Легко общается с людьми, но не всегда обращается за помощью при затруднениях в работе	Всегда обращается за помощью при затруднениях и сам готов помочь, легко общается с людьми
4.2 Трудолюбие	Работу выполняет не всегда аккуратно, неохотно исправляет ошибки	Работу выполняет охотно, но ошибки исправляет после вмешательства педагога	Работу выполняет охотно и тщательно, стремится самостоятельно исправлять ошибки
4.3 Креативность	Неохотно проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей	Неохотно проявляет фантазию, но использует творческий подход при изготовлении моделей	Всегда проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей

Приложение 3

Итоговый тест по результатам 1 года обучения

№п/п	Вопросы	Ответы
1	Блок EV3 имеет…	A. 4 выходных и 4 входных порта B. 3 входных и 5 выходных порта
2	Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является	A. Датчик касания B. Ультразвуковой датчик C. Датчик цвета D. Датчик звука
3	Блок «независимое управление моторами» управляет…	A. двумя моторами B. одним мотором C. одним мотором и одним датчиком
4	Для движения робота вперед с использованием двух моторов нужно…	A. задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление» B. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление» C. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор» D. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
5	Какие цвета распознает датчик цвета в режиме "Цвет"?	A. Цвета радуги B. Случайные цвета C. Черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и коричневый D. Черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и голубой
6	Функции датчика касания?	
7	Какой параметр выделен на картинке? 	A. Рулевое управление B. Скорость C. Мощность D. Обороты
8	Выберите верное текстовое описание программы 	A. Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу. B. Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу. C. Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу. D. Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу

Итоговый тест по результатам 2 года обучения

№п/п	Вопросы	Ответы
1	Выберите правильное определение робота	A. Автоматическое или автоматизированное устройство, включающее в себя систему датчиков, контроллер и исполняющее устройство, выполняющее некоторые операции по заранее заданной программе, самостоятельно или по команде человека. B. Система, оснащенная искусственным интеллектом для принятия решения.

		C. Механическое устройство, выполняющее операции в автоматическом режиме. D. Системы климат-контроля
2	Что обязательно понадобится для того, чтобы роботизировать террариум	A. Датчики влажности и температуры, контроллер и система нагрева B. Датчик движения, датчик света и видеокамера
3	Что первым делом учитывается при разработке робота с точки зрения электроники?	A. Квалификация пользователя B. Напряжение в цепи C. Квалификация программиста D. Формат данных, передаваемых с датчиков
4	Какие признаки подскажут, что для этой работы нужен робот?	A. Экстремальные условия и труднодоступность рабочих объектов B. Низкая квалификация сотрудников C. Использование необычных инструментов
5	Какой элемент связывает действия робота и показания датчиков между собой?	A. Система датчиков B. Исполняющее устройство C. Алгоритм
6	У вас есть робот-манипулятор, задача которого — раскладывать в хранилище бумажные документы. Хранилище состоит из двух комнат. Чем должен обладать новый робот, чтобы успешно выполнять работу	A. Датчик цвета и система питания на солнечной энергии B. Система перемещения и шарнир, позволяющий перемещать рычаг манипулятора по трем осям
7	Что сегодня не умеют делать роботы в сфере подбора сотрудников?	A. Отбирать резюме по нужным критериям B. Искать и нанимать топ-менеджеров C. Отвечать на вопросы кандидатов
8	Технологическая карта – это..	
9	Для чего используется робот-манипулятор?	

Итоговый тест по результатам освоения программы 3 года обучения

№п/п	Вопросы	Ответы
1	Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является…	A. Гироскоп B. Датчик касания C. Ультразвуковой датчик D. Датчик цвета
2	К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся…	A. шестеренки, болты, шурупы, балки B. балки, штифты, втулки, фиксаторы C. балки, втулки, шурупы, гайки
3	Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно…	A. задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление» B. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление» C. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор» D. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
4	Блок «независимое управление моторами» управляет…	A. двумя сервомоторами B. одним сервомотором C. одним сервомотором и одним датчиком

5	Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой…	A. к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3 B. в USB порт EV3 C. к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3 D. оставить свободным
6	Блок автоматического регулятора АР может состоять из :	
7	В период времени произошло формирование ТАУ в самостоятельную научную и учебную дисциплину?	
	ТАУ это…	A. воздействие, оказываемое на объект, для достижения определенной цели; B. совокупность знаний, позволяющих создавать и вводить в действие автоматические системы управления технологическими процессами с заданными характеристиками. C. управление без вмешательства человека с помощью технических средств. D. совокупность знаний, позволяющих при определенных условиях получать достоверный результат
9	Bluetooth – устройство, которое	

Приложение 4
Темы проектов для учащихся

- Роботы-помощники человека
- Роботы-артисты
- Человекоподобные роботы
- Роботы-помощники на производстве
- Роботизированные комплексы
- Охранные системы
- Защита окружающей среды
- Роботы и искусство
- Роботы и туризм
- Правила дорожного движения в робототехнике