

Отдел образования администрации Мучкапского района
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Дом детского творчества»

Принята на заседании
педагогического совета.
Протокол № 3
от 26.08.2021 г.

«Утверждаю»
Директор МБОУ ДО
«Дом детского творчества»
Е. В. Фролова
Приказ № 36
от 26.08.2021 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

**«Робототехника»
(базовый уровень)**

Возраст учащихся – 10-14 лет,
срок реализации – 2 года

Автор-составитель:
**Любавин
Николай Николаевич**
педагог дополнительного образования

р.п. Мучкапский
2021

Информационная карта

1.	Учреждение	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Дом детского творчества» Мучкапского района
2.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»
3.	Сведения об авторе	Любавин Николай Николаевич – педагог дополнительного образования
4.	Сведения о программе	
4.1	Нормативная база:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; ✓ Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р); ✓ Приказ Министерства просвещения России «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 09.11.2018 г. №196 ✓ Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанные Министерством образования и науки Российской Федерации, 2015г. №09-3242); ✓ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
4.2	Область применения	Дополнительное образование
4.3	Направленность	Техническая
4.4	Уровень программы	Базовый
4.5	Вид программы	Общеразвивающая
4.6	Возраст обучающихся	10-14 лет
4.7	Продолжительность обучения	2 года

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1 Пояснительная записка

Программа «Робототехника» технической направленности. Она включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных задач.

Основное назначение программы состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

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. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Актуальность программы заключается в востребованности развития широкого кругозора учащегося в соответствии требованиям ФГОС, который определяет конструирование обязательным компонентом образовательной программы, способствующим развитию исследовательской и творческой активности детей, а также умений наблюдать и экспериментировать.

Новизна заключается в том, что данная программа ориентирована на одну платформу с программами профессионального образования, связанными с робототехникой. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей школьного возраста.

Отличительная особенность программы состоит в том, что она позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего

мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Срок реализации: 2 года.

Адресат программы:

Учащиеся средних и старших классов. Возраст учащихся 10-14 лет.

Условия набора учащихся:

Для обучения принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний).

Количество учащихся:

В группе первого года обучения 10-15 человек. В группе второго года обучения 8-12 человек.

Программа рассчитана на 432 ч. обучения

Первый год обучения – 216 ч. (3 занятия в неделю по 2 академических часа).

Второй год обучения – 216 ч. (3 занятия в неделю по 2 академических часа).

Продолжительность одного занятия - 90 мин.

Уровень освоения программы: базовый.

Организация образовательного процесса по программе: очное обучение.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, проектный.

Методы воспитания: убеждение, мотивация, поощрение.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Формы организации учебного занятия: беседа, защита проектов, практическое занятие, выставка.

Педагогические технологии: групповое обучение, проектная деятельность

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы – формирование у обучающихся компетенций в области проектирования, конструирования и программирования робототехнических устройств.

Задачи 1 года обучения:

Образовательные: дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств, научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств, ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитательные: воспитать творческое отношение к выполняемой работе, самостоятельность выполнения поставленной задачи, сформировать дружеские отношения друг к другу и педагогу.

Развивающие: развивать творческую инициативу и самостоятельность; развить у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования и программирования; развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.

Задачи 2 года обучения:

Образовательные: сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; научить построению алгоритмов и методам решения технических задач.

Воспитательные: воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности, сформировать умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы; воспитать умение видеть проблему, ставить вопросы, наблюдать, делать выводы, защищать свои идеи.

Развивающие: развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном, развивать умения, излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

1.3 Содержание программы Учебный план 1 года обучения.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие	2	1,5	0,5	Опрос
1	Знакомство с конструктором	16	6	10	
1.1	Твой конструктор (состав, возможности)	2	1	1	Опрос, самостоятельная работа.
1.2	Основные детали (название и назначение)	4	1	3	Опрос, самостоятельная

					работа.
1.3	Датчики и двигатели	4	2	2	Тестирование, самостоятельная работа.
1.4	Микрокомпьютер NXT	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
1.5	Как правильно разложить детали в наборе	2	1	1	Опрос, самостоятельная работа.
2	Технология NXT	18	10	8	
2.1	О технологии NXT	2	2	0	Тестирование
2.2	Установка батарей, главное меню	2	1	1	Опрос, самостоятельная работа.
2.3	Сенсор цвета и цветная подсветка	4	2	2	Опрос, самостоятельная работа.
2.4	Сенсор нажатия и ультразвуковой сенсор	4	2	2	Тестирование, самостоятельная работа.
2.5	Интерактивные сервомоторы	4	2	2	Опрос, игра.
2.6	Использование Bluetooth	2	1	1	Опрос, самостоятельная работа.
3	Начало работы с конструктором	16	7	9	
3.1	Включение \ выключение микрокомпьютера, подключение двигателей и датчиков	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
3.2	Изучаем сервомоторы и датчик освещенности	4	2	2	Опрос, самостоятельная работа.
3.3	Датчик звука, датчик касания. Осязание и слух робота	4	2	2	Опрос, самостоятельная работа.
3.4	Ультразвуковой датчик, снятие показаний с датчиков (view)	4	2	2	Опрос, самостоятельная работа.
4	Программное обеспечение NXT	28	7	21	

4.1	Установка программного обеспечения, интерфейс программного обеспечения	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
4.2	Палитра программирования	4	1	3	Тестирование, самостоятельная работа.
4.3	Панель настроек, контроллер	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
4.4	Редактор звука, редактор изображения	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
4.5	Дистанционное управление	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
4.6	Структура языка программирования NXT-G, установка связи с NXT	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
4.7	Моя первая программа	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
5	Первая модель	12	2	10	
5.1	Сборка модели по технологическим картам	4	0	4	Опрос, самостоятельная работа.
5.2	Составление простой программы для модели	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
5.3	Использование встроенных возможностей NXT	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
6	Модель с датчиком	26	7	19	
6.1	Сборка моделей из ТК и составление программ	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
6.2	Датчик звука	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
6.3	Датчик касания	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.

6.4	Датчик света	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
6.5	Подключение лампочки	2	1	1	Опрос, самостоятельная работа.
6.6	Датчик ультразвука	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
6.7	Закрепление пройденного материала и составление собственных программ	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
7	Составление программ	24	4	20	
7.1	Составление простых программ по линейным алгоритмам	4	2	2	Опрос, самостоятельная работа.
7.2	Составление простых программ по псевдолинейным алгоритмам	4	2	2	Опрос, самостоятельная работа.
7.3	Подготовка к внутренним соревнованиям по пройденной теме	16	0	16	Самостоятельная работа.
8	Модель с датчиками	40	5	35	
8.1	Составление простых программ по алгоритмам, с использованием циклов	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
8.2	Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
8.3	Составление простых программ по алгоритмам с использованием датчиков касания и ультразвука	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
8.4	Составление простых программ по алгоритмам с	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.

	использованием датчиков освещенности и ультразвука				
8.5	Составление простых программ по алгоритмам с использованием датчиков цвета и звука	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа.
8.6	Подготовка к внутренним соревнованиям по пройденной теме	20	0	20	Самостоятельная работа
9	Выбор темы для проектной работы и ее реализация	32	4	28	
9.1	Выбор темы для проекта	4	4	0	Опрос.
9.2	Самостоятельная работа по реализации проекта	28	0	28	Самостоятельная работа
	Итоговое занятие	2	1	1	Опрос. Защита работы.
	итого	216	54,5	161,5	

Содержание учебного плана 1 года обучения

Вводное занятие

Теория. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Цель и задачи обучения по программе. Знакомство с планом обучения. Правила техники безопасности.

Практика. Проведение входной диагностики.

Тема 1. Знакомство с конструктором

1.1. Твой конструктор (состав, возможности)

Теория: Основные детали конструктора, названия основных деталей, способы соединения.

Практика: Изучаем названия основных деталей посредством игры «Ассоциация», строим простой механизм и называем каждую деталь которую использовали в данном механизме.

1.2. Основные детали (название и назначение)

Теория: Самые часто используемы детали, изучаем их названия и назначения в механизмах и моделях.

Практика: Сборка механизма «Основное основание» с использованием основных деталей конструктора.

1.3. Датчики и двигатели

Теория: Сервомоторы, правила эксплуатации, варианты установки и использования. Основные датчики – устройства, работа и варианты установки на модель

Практика: Игра «5 чувств у робота». Посредством данной игры учащиеся запоминают названия и датчиков и принцип их работы.

1.4. Микрокомпьютер NXT

Теория: Микрокомпьютер NXT, разъемы для подключения датчиков, разъемы для подключения сервомоторов. Названия портов подключения. Использование кнопок навигации на микрокомпьютере.

Практика: При помощи кабелей подключения учащиеся учатся подключать датчики и сервомоторы, изучаем меню микроконтроллера.

1.5. Как правильно разложить детали в наборе

Теория: Почему нужен порядок в конструкторе? Как быстро найти нужные детали? Как правильно распределить время работы с конструктором?

Практика: После полученных знаний в теории учащиеся приступают к оптимальному распределению деталей в своих лотках для конструктора.

Тема 2. Технология NXT.

2.1. О технологии NXT.

Теория: NXT является «мозгом» робота MINDSTORMS. Это интеллектуальный, управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществлять различные действия.

2.2. Установка батарей, главное меню

Теория: Установка элементов питания, правильная установка аккумулятора, навигация в меню микрокомпьютера NXT, все это является основой для успешной работы роботов.

Практика: Учащиеся самостоятельно подключают элементы питания к микрокомпьютеру. Изучают пункты меню микрокомпьютера.

2.3. Сенсор цвета и цветная подсветка

Теория: В каких случаях используется датчик цвета? Для чего нужна цветная подсветка? Как правильно подключить эти устройства к микрокомпьютеру NXT.

Практика: Учащиеся, используя датчик цвета и цветную лампу, подключают их к микрокомпьютеру, при помощи программы Ttu me проверяют их работу.

2.4. Сенсор нажатия и ультразвуковой сенсор

Теория: Принцип работы датчиков ультразвука и нажатия. Радиус работы датчика ультразвука. Почему датчик ультразвука схож с радаром на морских кораблях. Три режима работы датчика касания, что чувствует робот и чувствует вообще? На эти вопросы ответ дается на данном занятии.

Практика: Учащиеся, используя датчик нажатия и ультразвука, подключают их к микрокомпьютеру, при помощи программы Tpy me проверяют их работу.

2.5. Интерактивные сервомоторы

Теория: Сервомоторы имеют встроенный датчик вращения, при помощи которого можно регулировать скорость вращения мотора. Принцип работы сервомоторов, зубчатая передача, лежащая в основе работы мотора.

Практика: Учащиеся, используя сервомоторы, подключают их к микрокомпьютеру, при помощи программы Tpy me проверяют их работу.

2.6. Использование Bluetooth

Теория: Bluetooth- технология беспроводной передачи данных, которая присутствует в каждом смартфоне. Зачем же она нужна роботу? Как подключить микрокомпьютер посредством данной технологии.

Практика: Учащиеся подключают Bluetooth к компьютеру и запускают его на микрокомпьютере NXT, синхронизируют данные. Учатся использовать Bluetooth в повседневной работе с роботом.

Тема 3. Начало работы с конструктором

3.1. Включение \ выключение микрокомпьютера, подключение двигателей и датчиков

Теория: Работа микрокомпьютера NXT очень важна для корректной работы робота. Перед началом сборки стоит проверить работу всех электрических деталей конструктора с помощью микрокомпьютера.

Практика: Учащие приступают к сборке двух колесной тележки по ТК.

3.2. Изучаем сервомоторы и датчик освещенности

Теория: Сервомоторы-одни из часто используемых деталей в конструкторе. Однако их можно использовать не только как моторы для движения, но и как моторы осуществляющие действия. Датчик освещенности, особенности установки. Рабочие расстояние датчика, как влияет внешняя среда на его работу.

Практика: Сборке двух колесной тележки по ТК.

3.3. Датчик звука, датчик касания. Осязание и слух робота

Теория: Осязание и слух у человека одни из важнейших органов чувств. Но как их настроит у робота? Для этого и нужны датчики касания и датчики звука. Особенности работы данных датчиков, влияние внешних факторов на их работу.

Практика: Сборке двух колесной тележки по ТК.

3.4. Ультразвуковой датчик, снятие показаний с датчиков (view)

Теория: Ультразвуковой датчик – это зрение робота. С помощью него робот в состоянии замечать препятствия и контактировать с предметами. Работа данного датчика заключается в принципе ЭХОЛОКАЦИИ.

Практика: Сборке двух колесной тележки по ТК.

Тема 4. Программное обеспечение NXT

4.1. Установка программного обеспечения, интерфейс программного обеспечения

Теория: Если конструктор это тело нашего робота, датчики - органы чувств, а микрокомпьютер - мозг. То программа - это душа робота, которую нужно написать. Дать ему цель для выполнения задачи. Но прежде чем приступить к написанию наших первых программ, сначала нужно установить программу NXT – G. После чего знакомимся со стартовой палитрой данной программы.

Практика: Изучаем стартовую палитру, расположение блоков во вкладках. Какой блок, за какие действия отвечает.

4.2. Палитра программирования

Теория: Спектр возможностей в программе NXT-G не ограничивается стартовым набором. Также в ней присутствует основная палитра. В этой вкладке присутствуют как нам уже известные ранее блоки, такие как «Движение», «Моторы», «Датчики», так и блоки которые расширяют возможности программирования и увеличивают точность действий.

Практика: Изучаем основную палитру, расположение блоков во вкладках. Какой блок, за какие действия отвечает.

4.3. Панель настроек, контроллер

Теория: Теперь, когда мы изучили с вами расположение и предназначение блоков в основной палитре, мы переходим к панели настроек, которая есть в каждом блоке.

Практика: На блоках движения, касания, ультразвука производится работа в панели настроек, где каждые учащиеся настраивают блок по устному условию педагога.

4.4. Редактор звука, редактор изображения

Теория: Отображение изображения на дисплее микрокомпьютера, изменение изображений, калибровка по осям X и Y. Вставка звука в программу, добавление сторонних звуковых файлов. Системные требования к изображениям и звукам.

Практика: Работа в звуковом и графическом редакторе, конвертация и добавление новых звуковых файлов. Работа в программе NXT-G.

4.5. Дистанционное управление

Теория: Микрокомпьютер NXT способен не только осуществлять какие либо действия, но и через него можно управлять действиями робота. Однако, данным микрокомпьютером можно управлять дистанционно, синхронизировав его с компьютером или с другим микрокомпьютером.

Практика: Работа с микрокомпьютером, установка дистанционного управления.

4.6. Структура языка программирования NXT-G, установка связи с NXT

Теория: Структура языка программирования NXT-G несколько отличается от других языков программирования, таких как Paskal, C++, Q-basic. Как мы уж заметили, главное отличие состоит в том, что здесь не нужно прописывать команды.

Практика: Решение задач поставленных педагогом.

4.7. Моя первая программа

Теория: Повторение пройденного материала по теме.

Практика: Написание первой программы для двухколесной тележки с использованием датчика на выбор педагога.

Тема 5. Первая модель

5.1. Сборка модели по технологическим картам

Практика: Сборка универсальной модели с использованием технологических карт.

5.2. Составление простой программы для модели

Теория: Одно из самых важных действий робота является движение. Движение вперед, назад, повороты влево, вправо с разной мощностью двигателя.

Практика: Составление программы на движение.

5.3. Использование встроенных возможностей NXT

Теория: Составление программы с использованием датчика звука. Увеличение громкости при помощи дистанционного управления микрокомпьютером.

Практика: Установка дистанционного управления, написание программы.

Тема 6. Модель с датчиком

6.1. Сборка моделей из ТК и составление программ

Теория: Используя датчик цвета нужно построить модель из технологической карты и запрограммировать ее.

Практика: Сборка и программирование модели с использованием датчика цвета.

6.2. Датчик звука

Теория: Используя датчик звука нужно построить модель из технологической карты и запрограммировать ее.

Практика: Сборка и программирование модели с использованием датчика звука.

6.3. Датчик касания

Теория: Используя датчик касания нужно построить модель из технологической карты и запрограммировать ее.

Практика: Сборка и программирование модели с использованием датчика касания.

6.4. Датчик света

Теория: Используя датчик света нужно построить модель из технологической карты и запрограммировать ее.

Практика: Сборка и программирование модели с использованием датчика света.

6.5. Подключение лампочки

Теория: Лампы можно использовать не только для освещения, но так же для использования их как индикатор включения и выключения, видимости предмета, срабатывания какого либо из датчиков.

Практика: Сборка и программирование модели с использованием датчика звука и лампы, касания и лампы, движения и лампы.

6.6. Датчик ультразвука

Теория: Используя датчик ультразвука нужно построить модель из технологической карты и запрограммировать ее.

Практика: Сборка и программирование модели с использованием датчика ультразвука.

6.7. Закрепление пройденного материала и составление собственных программ

Теория: Закрепление пройденного материала.

Практика: Сборка и программирование роботов с использованием датчиков звука, света, цвета, касания, ультразвука, цветной лампы.

Тема 7. Составление программ

7.1. Составление простых программ по линейным алгоритмам

Теория: Робот должен двигаться по сторонам вымышленного квадрата, треугольника, круга.

Практика: Составление программы.

7.2. Составление простых программ по псевдолинейным алгоритмам

Теория: Иногда нужно включать «распараллеливание», с помощью прописывания программы блоков, которые явно не влияют на работу программы. Данный принцип лежит в основе псевдолинейного алгоритма.

Практика: Составление программы.

7.3. Подготовка к внутренним соревнованиям по пройденной теме

Практика: Конструирование и программирование роботов по пройденной теме. Организация внутренних соревнований: нахождение препятствий, объезд препятствия, распознавание цвета.

Тема 8. Модель с датчиками

8.1. Составление простых программ по алгоритмам, с использованием циклов

Теория: Программы для роботов работают в циклическом порядке, чтобы этого добиться и не прописывать ряд постоянно повторяющихся действий, придумали блок цикл, с помощью которого робот повторяет одни и те же действия, заложенные в него.

Практика: Составление программы с помощью блока цикл.

8.2. Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений

Теория: Программы для роботов иногда сталкиваются с проблемой выбора. Робот не умеет выбирать и, чтобы научить его добавили блок ветвление, который позволяет сделать выбор роботу в зависимости от сложившихся условий не противоречившим условиям самой программы.

Практика: Составление программы.

8.3. Составление простых программ по алгоритмам с использованием датчиков касания и ультразвука

Теория: Робот использует несколько датчиков, которые нужны для более точной работы. Датчик ультразвука и касания, при правильном конструировании могут совершенно не позволить роботу столкнуться с препятствием.

Практика: Составление программы.

8.4. Составление простых программ по алгоритмам с использованием датчиков освещенности и ультразвука

Теория: Робот использует несколько датчиков, которые нужны для более точной работы. Датчик ультразвука и освещенности, позволяют двигаться по черной линии и находить предметы около робота находящиеся вне этой линии.

Практика: Составление программы.

8.5. Составление простых программ по алгоритмам с использованием датчиков цвета и звука

Теория: Составление программы с использованием датчика цвета для определения цвета у предмета. Датчик звука реагирует на звуки, создаваемые шумовыми инструментами.

Практика: Составление программы.

8.6. Подготовка к внутренним соревнованиям по пройденной теме

Практика: Подготовка к внутренним соревнованиям: лабиринт, траектория.

Тема 9. Выбор темы для проектной работы и ее реализация

9.1. Выбор темы для проекта.

Теория: Выбор темы проекта и способов ее реализации.

9.2. Самостоятельная работа по реализации проекта

Практика: Выполнение проекта: конструирование и программирование.

Тема 10. Итоговое занятие

Теория: Защита проектной работы.

Практика: Демонстрация изготовленного робототехнического устройства.

Учебный план 2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие	4	4	0	Опрос
1	История робототехники	2	2	0	Опрос
2	Понятие «робот», «робоспорт»	4	1	3	Опрос
3	Применение роботов в различных сферах жизни человека	16	4	12	
3.1	Сборка и программирование робота «манипулятор»	4	1	3	Самостоятельная работа
3.2	Сборка и программирование робота «охранник»	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
3.3	Сборка и программирование робота «сортировщик»	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
3.4	Сборка и программирование робота «уборщик»	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа

4	Алгоритм движения робота	32	4	28	
4.1	Алгоритм движения робота по кругу	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
4.2	Алгоритм движения робота по черной линии с использованием одного датчика цвета	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
4.3	Алгоритм движения робота по черной линии с использованием двух и более датчиков цвета	4	1	3	Тестирование, самостоятельная работа
4.4	Алгоритм движения робота восьмеркой	4	1	3	Тестирование, самостоятельная работа
4.5	Проектирование алгоритмов движения	16	0	16	Опрос, самостоятельная работа
5	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	34	4	30	
5.1	Робот «лабиринт» с использованием двух датчиков расстояния. Подготовка робота к внутренним соревнованиям	16	1	15	Опрос, самостоятельная работа
5.2	Робот «траектория». Подготовка к внутренним соревнованиям	10	1	9	Опрос, самостоятельная работа
5.3	Робот «сумо». Подготовка к внутренним соревнованиям	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
5.4	Робот «кегель-ринг». Подготовка к внутренним соревнованиям	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа
6	Состязания роботов. Описание моделей. Прочность конструкции и способы ее повышения	60	5	55	
6.1	Работа в Интернете	4	0	4	Исследовательская деятельность
6.2	Разработка конструкций для соревнования	4	1	3	Опрос, самостоятельная работа

6.3	Составление программы для движения по черной линии с четырьмя датчиками цвета	4	0	4	Самостоятельная работа
6.4	Составление программы для «кегель-ринг quadro»	4	0	4	Самостоятельная работа
6.5	Составление программ для «сумо битва титанов»	4	0	4	Самостоятельная работа
6.6	Тестовые заезды. Усовершенствование программы	10	2	8	Опрос, самостоятельная работа
6.7	Прочность конструкции и способы повышения прочности	4	2	2	Опрос, самостоятельная работа
6.8	Подготовка к соревнованиям. Соревнование.	26	0	26	Самостоятельная работа
7	Проектная деятельность	62	14	48	
7.1	Выбор темы для проекта	4	4	0	Опрос
7.2	Работа над проектом. Подготовительный этап.	8	4	4	Опрос, самостоятельная работа
7.3	Работа над проектом. Организационный этап.	17	2	15	Опрос, самостоятельная работа
7.4	Работа над проектом. Практический этап.	25	0	25	Самостоятельная работа
7.5	Работа над проектом. Итоговый этап.	8	4	4	Опрос, самостоятельная работа
	Итоговое занятие	2	1	1	Защита проекта
	Итого	216	39	177	

Содержание учебного плана 2 года обучения

Вводное занятие.

Теория: Робототехника, как способ раскрытия творческого потенциала у детей. С помощью конструктора учащиеся могут собирать не только по инструкциям, но и придумывать свои собственные модели, что способствует развитию фантазии, логики. Техника безопасности при использовании электрических деталей конструктора, блоков питания, при работе с компьютером, ноутбуком.

1.История робототехники

Теория: Просмотр фильма о развитии робототехники с древних времен и по настоящее время.

2.Понятие «робот», «робототехника», «робоспорт»

Теория: Робот – автоматическое устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложённой программе.

Практика: Поиск понятий в Интернете. Исследовательская деятельность.

3.Применение роботов в различных сферах жизни человека

3.1. Сборка и программирование робота «манипулятор»

Теория: Манипулятор – это машина созданная для перемещения тяжелых предметов из пункта А в пункт В. Задачи робоманипулятора заключаются в выборе нужных предметов и переносе их с точки А в точку В.

Практика: Конструирование робота «манипулятор», с использованием датчика ультразвука, датчика цвета, датчика касания. Составляем программу.

3.2. Сборка и программирование робота «охранник»

Теория: Нужно создать робота «охранника», реагирующего на открытие двери, окна, неожиданный громкий шум.

Практика: Конструирование робота «охранника», с использованием ультразвукового датчика и лазерного датчика расстояния, датчика звука, датчика касания. Составляем программу.

3.3. Сборка и программирование робота «сортировщик»

Теория: Сортировочная машина должна отделять предметы разных цветов и распределять каждый цвет в свою корзину.

Практика: Конструирование робота «сортировщика» с использованием датчиков цвета, ультразвука. Составляем программу.

3.4. Сборка и программирование робота «уборщик»

Теория: В задачи робота «уборщика» входит: удалить крупный мусор с пола, быть маленьким, чтобы проходить в труднодоступные места и достаточно мощным, чтобы преодолеть препятствия, лежащие на полу.

Практика: Конструирование робота «уборщика», с использованием датчиков ультразвука, касания, освещенности. Составляем программу.

4. Алгоритм движения робота

4.1. Алгоритм движения робота по кругу

Теория: Алгоритм движения робота по кругу. Выход робота из кругового вращения в спираль, довольно сильно усложняет задачу.

Практика: Сборка робота для воспроизведения различных фигур. Для этого нам потребуются сервомоторы, карандаш, датчик гироскоп. Составляем программу.

4.2. Алгоритм движения робота по черной линии с использованием одного датчика цвета

Теория: При движении робота по черной линии, робот использует зигзагообразные движения для более точного позиционирования на черной линии.

Практика: Сборка двухколесной тележки с использованием датчика цвета. Составление программы.

4.3. Алгоритм движения робота по черной линии с использованием двух и более датчиков цвета

Теория: При использовании двух и более датчиков цвета, необходимость в зигзагообразных движениях пропадает. Так как робот точно видит каждый цвет поля, находящийся под датчиком, из-за чего увеличивается скорость прохождения трассы и увеличивается сложность написания программы.

Практика: Сборка двухколесной тележки с использованием четырех датчиков цвета. Составление программы.

4.4. Алгоритм движения робота восьмеркой

Теория: Движение робота по траектории «восьмерка» включает в себе два варианта: движение без съезда (когда робот проезжает весь путь, делая полную восьмерку), движение со съездом (когда робот не делает полную восьмерку).

Практика: Сборка двухколесной тележки с использованием одного, двух, четырех датчиков цвета. Составление программы.

4.5. Составление алгоритмов движения

Практика: Программирование роботов по пройденной теме, калибровка, заезды. Составление собственных программ для движения.

5. Автономные роботы, выполняющие определенную функцию

5.1. Робот «лабиринт» с использованием двух датчиков расстояния.

Подготовка робота к внутренним соревнованиям

Теория: Движение в замкнутых пространствах у робота идет по средствам датчиков ультразвука. С помощью которых, робот замечает препятствия и объезжает их. Так же в работе присутствует датчик «магнитный компас», который позволяет роботу запомнить весь пройденный путь и вернуться назад.

Практика: Сборка робота «лабиринт» с двумя датчиками ультразвука и датчиком «магнитный компас». Составление программы.

5.2. Робот «траектория». Подготовка к внутренним соревнованиям

Теория: Подготовка к внутренним соревнованиям.

Практика: Сборка робота «траектория» с использованием четырех датчиков цвета. Составление программы.

5.3. Робот «сумо». Подготовка к внутренним соревнованиям

Теория: Робот «сумо» отличается крепкой конструкцией и большим весом, хорошим сцеплением с трассой в сочетании с большой мощностью. Чтобы увеличить мощность или скорость используется зубчатая передача.

Практика: Сборка робота «сумо» с использованием датчиков ультразвука и освещенности. Составление программы.

5.4. Робот «кегель-ринг». Подготовка к внутренним соревнованиям

Теория: Задача робота «кегель-ринг» вытолкнуть за пределы круга кегли. Чтобы этого добиться, в работе используется датчик ультразвука, для нахождения кегли, датчик освещенности, для того, чтобы робот не покидал пределы круга.

Практика: Сборка робота «кегель ринг», с использованием датчика ультразвука и освещенности. Составление программы.

6. Состязания роботов. Описание моделей. Прочность конструкции и способы ее повышения

6.1. Работа в Интернете

Практика: Поиск информации в Интернете о роботах, состязаниях.

6.2. Разработка конструкций для соревнования

Теория: Внесение изменений в соревновательных роботов для их усовершенствования.

Практика: Работа с конструктором и роботом. Тестовые заезды.

6.3. Составление программы для движения по черной линии с четырьмя датчиками цвета

Практика: Составление программы для «траектории-пазл» с четырьмя датчиками. Тестовые заезды.

6.4. Составление программы для «кегель-ринг квадрат»

Практика: Составление программы для «кегель-ринг квадрат». Тестовые заезды.

6.5. Составление программ для «сумо битва титанов»

Практика: Составление программы для «сумо битвы титанов». Тестовые заезды.

6.6. Тестовые заезды. Усовершенствование программы

Теория: Помощь в усовершенствовании программы или конструкция робота по результатам тестовых заездов.

Практика: Внесение изменений в программы или конструкции моделей.

6.7. Прочность конструкции и способы повышения прочности

Теория: Работа над роботом «сумо» для увеличения прочности и устойчивости.

Практика: Работа с роботом и конструктором.

6.8. Подготовка к областным соревнованиям

Практика: Изучение правил соревнований, подготовка роботов, деталей, ноутбуков. Заезды в рамках подготовки к областным соревнованиям.

7. Проектная деятельность

7.1. Выбор темы для проекта

Теория: Выбор темы проекта, обсуждение.

7.2. Подготовительный этап

Теория: Поиск информации о сфере проекта.

Практика: Поиск и обработка информации.

7.3. Организационный этап

Теория: Рассказ о полученных знаниях.

Практика: Утверждение проекта, разработка схемы сборки.

7.4. Практический этап

Практика: Конструирование проектной работы и ее последующее программирование.

7.5.Итоговый этап

Теория: Тестирование проектной работы и работы программы

Практика: Внесение изменений в проект и программу на основе тестовых запусков проекта.

Итоговое занятие

Теория: Устная защита проекта.

Практика: Демонстрация проекта.

Ожидаемые результаты

По окончании первого года обучения учащиеся должны:

- знать основные детали конструктора (название, назначение);
- знать технологию NXT;
- знать первоначальные конструкции робототехнических устройств;
- знать структуру языка программирования NXT-G;
- уметь составить программу по алгоритму;
- уметь конструировать и программировать робототехнические устройства;
- знать правила безопасной работы с инструментами;
- владеть знаниями проектной деятельности;
- владеть творческой инициативой и самостоятельностью.

По окончании второго года обучения учащиеся должны:

- знать предназначение робототехнических устройств в различных сферах жизни;
- уметь конструировать и программировать робототехнические устройства;
- знать алгоритмы движения роботов;
- уметь составлять программы;
- уметь работать по проекту;
- уметь работать в коллективе.

Личностные

У учащегося:

воспитано трудолюбие, добросовестность в работе;
развит интерес к творчеству.

Метапредметные

Учащийся:

умеет анализировать и синтезировать поставленные задачи;
строит логические цепи рассуждений и выполнения работы;
умеет слышать, слушать и понимать партнера;
умеет оценивать результат деятельности;

умеет оценивать, вырабатывать свою жизненную позицию в отношении мира, окружающих людей, себя и своего будущего;
 умеет найти и выделить информацию;
 умеет установить причинно-следственные связи;
 формулирует проблему;
 планирует и совместно выполняет необходимую деятельность;
 сотрудничает в поиске и сборе информации.

Предметные

Учащийся:

освоит знания и умения по программе;
 умеет преобразовывать полученные знания и умения в свете требований времени;
 умеет применять полученные знания и умения.

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	1 полугодие	ОП	Промежуточная аттестация	2 полугодие	ОП	Промежуточная аттестация	Аттестация	Всего в год
1 год обучения	10.09-23.12	15 нед.	24-31.12	11.01-22.05	19 нед.	23-30.05	2 нед.	36 нед.
2 год обучения	01.09-23.12	16 нед.	24-31.12	11.01-22.05	19 нед.	23-30.05	2 нед.	37 нед.

Календарный учебный график – Приложение №1.

2.2 Условия реализации программы

Обеспечение по программе предусматривает наличие оборудования:
 персональный компьютер -5 шт.
 мультимедийная доска – 1 шт.
 конструктор LEGO Mindstorm NXT Education – 15 шт.
 программный продукт – 5 шт
 ящик для хранения конструкторов -15 шт.
 поля для проведения соревнования роботов
 зарядные устройства для конструктора

Кабинет должен быть теплым, светлым, сухим.
 Оборудован местом для коллективной работы.

Информационное обеспечение: Видеофильм «История робототехники», сайт www.lego.com, www.legoengineering.com

2.3 Формы аттестации

Подведение итогов по результатам освоения материала данной программы проходит в различных формах: защита проектов, защита работ, соревнования, тестирование.

Формами начальной диагностики детей является собеседование с ребенком и его родителями. Наблюдение и анализ за работой учащихся.

По результатам деятельности в течение обучения по программе проводится диагностика освоения программы (начальная, промежуточная и итоговая).

Начальная диагностика проводится в начале учебного года обучения. Ее результаты позволяют определить уровни развития первоначального практического навыка и разделить детей на уровни мастерства. Это деление обеспечивает личностно-ориентированный подход в процессе учебных занятий (1 год обучения). Определить степень сохранности знаний и умений (2 год обучения).

Промежуточная аттестация проводится в середине и в конце каждого года обучения, по итогам пройденных тем, и позволяет проследить динамику развития практических навыков и умений. По ее результатам определяется уровень мастерства, которого достигли воспитанники за время обучения.

Итоговая работа осуществляется в конце курса освоения программы и направлена на определение результатов работы и степени усвоения теоретических и практических ЗУН, сформированности личностных качеств и проходит в различных формах: защита проектов, защита работ, соревнования.

2.4 Оценочные материалы

Пакет диагностических методик: тесты по разделам программы, самостоятельные и практические работы.

Оценочные материалы – Приложение №2.

2.5. Методические материалы

формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуально-групповая.

формы организации учебного занятия: проектная деятельность, соревновательная деятельность, обучающие игры, лекции, исследовательская деятельность.

педагогические технологии: групповое обучение, коллективное взаимообучение, проектная деятельность, игровая деятельность.

Методическое обеспечение программы для первого года обучения

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приемы и методы обучения	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	2	3	4	5	6
1	Вводное занятие	Теоретическое занятие	Групповое занятие	Компьютер экран, проектор	Опрос
2	Знакомство с конструктором	Практическая работа	Игровые приемы, беседа	Компьютер экран, проектор, датчики и двигатели, микрокомпьютер NXT	Опрос, самостоятельная работа.
3	Технология NXT	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры, батареи	Опрос, тестирование, самостоятельная работа.
4	Начало работы с конструктором	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры, датчики	Опрос, самостоятельная работа.
5	Программное обеспечение NXT	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры	Опрос, тестирование, самостоятельная работа.
6	Первая модель	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Конструктор	Опрос, самостоятельная работа.
7	Модель с датчиком	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры, конструкторы	Опрос, самостоятельная работа.
8	Составление программ	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры, конструкторы	Опрос, самостоятельная работа.
9	Модель с датчиками	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры, конструкторы	Опрос, самостоятельная работа.
10	Выбор темы	Практическая	Беседа	Компьютеры,	Опрос, самостоятельная

	для проектной работы и ее реализация	работа		конструкторы	тельная работа
11	Итоговое занятие	Защита работы		Компьютеры, конструкторы	Опрос, защита работы

Методическое обеспечение программы для второго года обучения

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приемы и методы обучения	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	2	3	4	5	6
1	Вводное занятие	Теоретическое занятие	Групповое занятие	Компьютер экран, проектор	Опрос
2	История робототехники	Теоретическое занятие	Групповое занятие	Компьютер экран, проектор	Опрос
3	Понятие «робот», «робоспорт»	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры, конструкторы	Опрос, выполнение задания
4	Применение роботов в различных сферах жизни человека	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Конструкторы	Опрос, выполнение задания
5	Алгоритм движения робота	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры, конструкторы, поля	Опрос, тестирование, выполнение задания
6	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры, конструкторы, поля	Опрос, выполнение задания
7	Состязания роботов. Описание моделей. Прочность конструкции и способы ее повышения	Практическая работа	Беседа, работа по заданиям	Компьютеры, конструкторы, поля	Опрос, выполнение задания
8	Проектная	Практическая	Проектирование	Компьютер	Самостоятельн

	деятельность	работа		ы, конструктор ы, датчики, поля	ая работа
9	Итоговое занятие	Защита проекта		Компьютер ы, конструктор ы	Защита проекта

2.6 Список литературы

Литература для педагога:

1. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника. – М.: Машиностроение, 2002.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Иванов А. А. Основы робототехники. - М.: Форум, 2012.
4. Костров Б. В, Ручкин В.Н., Фулин В.А.. Искусственный интеллект и робототехника . - М.: Диалог-Мифи, 2008.
5. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - СПб.: Питер, 2007.
6. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. – СПб.: БВХ-Петербург, 2005.

Интернет-источники:

<http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>

<http://www.legoengineering.com/>

Литература для детей:

1. Гоушка В. Дайте мне точку опоры. – Прага: Альбатрос, 1971.
2. Энциклопедический словарь юного техника. – М.: Педагогика, 1988

