

Отдел образования администрации Моршанского района
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Сокольниковская средняя общеобразовательная школа

Рассмотрена на заседании:
методического объединения
учителей искусства
Протокол №1 от 28.08.2024г.

Утверждена
приказом МБОУ Сокольниковской СОШ
от 30.08.2024г №300

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«РОБОТОТЕХНИКА»**

технической направленности

Базовый уровень

Возраст обучающихся: 8-10 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Анисимова Оксана Михайловна,
педагог дополнительного образования.

П. Пригородный
2024г.

Содержание программы

1. Пояснительная записка _____ с.3-7
2. Планируемые результаты _____ с.8
3. Содержание программы _____ с.9-13
4. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности _____ с.14-15
5. Способы оценки достижения учащимися планируемых результатов _____ с.16-22
6. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения рабочей программы _____ с.23-27
7. Фонд оценочных средств по предмету _____ с.28-31
8. Лист внесения изменений в рабочую программу _____ с.32
9. Календарно-тематическое поурочное планирование _____ с.33-35

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативная база

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – программа) технической направленности разработана в соответствии с нормативными документами:

- 1.Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. Постановлением об утверждении СанПин 2.4.4.3172- 14 от 4 июля 2014г. №41 «Санитарно- эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
3. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;
4. «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)» (Письмо Департамента молодежной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015г.
5. Уставом МБОУ Сокольниковской СОШ.

Актуальность

Актуальность программы обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных людях, в развитии интереса к техническим профессиям.

Основная задача программы состоит в разностороннем развитии ребенка. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной сфере Lego Wedo, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты Lego, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления собранной моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления. В процессе систематического обучения конструированию у детей интенсивно развиваются сенсорные и умственные способности. Наряду с конструктивнотехническими умениями формируется умение целенаправленно рассматривать и анализировать предметы, сравнивать их между собой, выделять в них общее и различное, делать умозаключения и обобщения, творчески мыслить.

Простота в построении модели в сочетании большими конструктивными возможностями Lego, позволяет детям в конце занятия

увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

В программе последовательно, шаг за шагом, в виде разнообразных игровых, интегрированных, тематических занятий дети знакомятся с возможностями конструктора, учатся строить сначала несложные модели, затем самостоятельно придумывать свои конструкции. Постепенно у детей развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, развивается логическое, проектное мышление.

Для ребят, успешно прошедших обучение по данной программе, следующим шагом может стать переход на новый образовательный уровень изучения робототехники – работа с конструкторами серии Lego Mindstorms Education EV3.

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 развитие 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.

Новизна данной программы

определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для

детей дошкольного и младшего школьного возраста. Программы профессионального образования – очень широки в обзорной части, но в практической части подобны игольному ушку и крайне далеки от свободы творчества.

Данная программа 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

Цель и задачи программы

Развитие мотивации личности ребенка к познанию и техническому творчеству посредством Lego-конструирования.

Задачи:

Образовательные

- сформировать представление о применении роботов в современном мире: от детских игрушек до научно-технических разработок;
- сформировать представление об истории развития робототехники;
- научить создавать модели из конструктора Lego;
- научить составлять алгоритм;
- научить составлять элементарную программу для работы модели; □
научить поиску нестандартных решений при разработке модели.

Развивающие

- способствовать формированию интереса к техническому творчеству;
- способствовать развитию творческого, логического мышления;
- способствовать развитию мелкой моторики рук;
- способствовать развитию изобретательности, творческой инициативы;
- способствовать развитию стремления к достижению цели;
- способствовать развитию умения анализировать результаты работы.

Воспитательные

- способствовать воспитанию чувства коллективизма, товарищества и взаимопомощи;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию трудолюбия и волевых качеств: терпению, ответственности

и усидчивости.

Описание ценностных ориентиров содержания учебного курса

Основная цель изучения робототехники (формирование у учащихся основ ИКТ-компетентности, знаний основ механики, многие компоненты которых

входят в структуру УУД) задаёт основные ценностные ориентиры содержания данного курса. С точки зрения достижения метапредметных результатов обучения, а также продолжения образования на более высоких уровнях образования (в том числе, обучения информатике и физике на втором и третьем уровнях), наиболее ценными являются следующие компетенции, отражённые в содержании курса:

Основы логической и алгоритмической компетентности, в частности овладение основами логического и алгоритмического мышления, умением действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие алгоритмы.

Основы ИКТ-квалификации, в частности овладение основами применения компьютеров (и других средств ИКТ) для решения информационных задач.

Основы коммуникационной компетентности. В рамках данного курса наиболее активно формируются стороны коммуникационной компетентности, связанные с приёмом и передачей информации. Сюда же относятся аспекты языковой компетентности, которые связаны с овладением системой информационных понятий, использованием языка для приёма и передачи информации.

Общая характеристика организации учебного процесса

Направленность (профиль) образования: ориентация образовательной программы на знакомство с лего-конструированием.

Направленность программы – техническая.

Форма обучения - очная.

По форме организации - занятия в кружке.

Уровень образования - завершённый цикл.

Уровень освоения программы: базовый.

Адресат программы

Программа адресована обучающимся 8-10 лет, увлечённые конструированием из наборов серии Lego.

Условия набора обучающихся

Для обучения по данной программе принимаются все желающие, по заявлению родителей. Предварительной подготовки для зачисления в группу не требуется.

Количество обучающихся

В 1 группе -10-15 человек

В 2 группе-8-15 человек

Формы проведения занятий

1. Практическое занятие
2. Игра

3. Творческая мастерская

4. Защита проекта

Формы организации деятельности детей на занятии

- фронтальная – при показе, беседе, объяснении;
- групповая, в том числе работа в парах – при выполнении практического задания, работа над творческим проектом.

Объем и срок реализации программы

Срок реализации- 1 год, 36 учебных недель.

1 год обучения- 72 часа

Периодичность проведения занятий:

2 раза в неделю.

Число и продолжительность занятий в день:

1 занятие по 40 минут.

2.Планируемые результаты

Личностные

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- чувство коллективизма и взаимопомощи;
- трудолюбие и волевые качества: терпение, ответственность, усидчивость.

Метапредметные

- развитие интереса к техническому творчеству; творческого, логического мышления; мелкой моторики; изобретательности, творческой инициативы; стремления к достижению цели; - умение анализировать результаты своей работы, работать в группах.

Предметные

- знание устройства персонального компьютера; правил техники безопасности и гигиены при работе на ПК; типов роботов; основных деталей Lego Wedo, Lego Wedo 2.0, Lego «Физика и технология» (LEGO Education 9686); назначения датчиков; основных правил программирования на основе языка Lego Wedo версии 1.2.3; порядка составления элементарной программы Lego Wedo; правил сборки и программирования моделей Lego Wedo, Lego Wedo 2.0, Lego «Физика и технология»;

- умение собирать модели из конструктора Lego Wedo, Lego Wedo 2.0, Lego «Физика и технология» (LEGO Education 9686); работать на персональном компьютере; составлять элементарные программы на основе Lego Wedo, Lego Wedo 2.0.;

- владение навыками элементарного проектирования.

Содержание программы

Вводное занятие

Цели и задачи программы

Теория: Цели и задачи программы. Вводный инструктаж.

Практика: Входная диагностика.

Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1. История развития робототехники

Теория: Истории развития робототехники. Применение роботов в современном мире.

Практика: Сборка робота из деталей конструктора Lego.

Тема 2. Устройство персонального компьютера

Теория: Персональный компьютер. Порядок включения и выключения компьютера. Компьютерная мышь и клавиатура. Рабочий стол компьютера. Безопасные правила работы за компьютером.

Практика: Отработка навыка работы с персональным компьютером.

Тема 3. Алгоритм программирования

Теория: Алгоритм. Блок-схема алгоритма. Связь между программой и алгоритмом.

Практика: Составление алгоритма.

Раздел 2. Конструктор Lego Wedo

Тема 1. Набор конструктора Lego Wedo

Теория: Детали конструктора.

Практика: Сборка простейшей модели из деталей Lego.

Тема 2. Составные части конструктора Lego Wedo

Теория: Детали Lego Wedo, цвет элементов и формы элементов. Мотор и оси.

Практика: Сборка простейшей модели из деталей Lego.

Раздел 3. Программное обеспечение Lego Wedo

Тема 1. Программное обеспечение Lego Wedo

1.1. Блоки программы Lego Wedo

Теория: Программное обеспечение Lego Wedo. Главное меню программы.

Практика: Изучение меню программного обеспечения Lego Wedo: Блок «Мотор по часовой и против часовой стрелки», блок «Мотор, мощность мотора, вход число», блоки «Цикл» и «Ждать».

1.2. Блоки программы Lego Wedo

Теория: Работа Блоки программы Lego Wedo. Фон экрана и изменение фона экрана. Блоки «Послать сообщение» и «Текст». Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Умножить на экран».

Практика: Изучение процесса работы датчиков наклона и расстояния.

1.3. Разработка и запуск простейшей модели Lego Wedo **Практика:** Разработка и запуск простейшей модели Lego Wedo.

Раздел 4. Детали Lego Wedo и механизмы

Тема 1. Мотор, датчики расстояния и наклона

Теория: Мотор: определение, назначение. Способы соединения мотора с механизмом. Подключение мотора к компьютеру. Маркировка моторов. Датчик расстояния: определение, назначение, процесс подключения к компьютеру. Датчик наклона: определение, назначение, процесс подключения к компьютеру.

Практика: Составление элементарной программы работы мотора и датчиков расстояния и наклона. Запуск программы и ее проверка.

Тема 2. Зубчатые колеса, повышающая и понижающая передачи

2.1. Зубчатые колеса (зубчатая передача)

Теория: Зубчатые колеса, понижающая и повышающая зубчатые передачи. Передача движения двигателя модели: промежуточная передача, коронное зубчатое колесо.

Практика: Сборка моделей с передачами и составление программы.

2.2. Модель прямой зубчатой передачи. Модель понижающей зубчатой передачи

Практика: Сборка модели прямой и понижающей зубчатой передачи. Составление программы для модели и ее запуск.

2.3. Модель с коронным зубчатым колесом

Практика: Сборка модели с коронным зубчатым колесом. Составление программы для модели и ее запуск.

2.4. Модель с понижающим и с повышающим коронным зубчатым колесом

Практика: Сборка модели с понижающим и коронным зубчатым колесом. Составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели с повышающим коронным колесом. Составление программы для модели и ее запуск.

Тема 3. Ременная передача

Теория: Шкивы и ремни. Прямая ременная передача и перекрестная ременная передача. Повышающая и понижающая ременные передачи. Процесс сборки модели. Программа управления.

Практика: Сборка модели с прямой переменной передачей и перекрестной ременной передачей, составление программы для модели и ее запуск.

Сборка модели, повышающей и понижающей ременной передачи, составление программы для модели и ее запуск.

Тема 4. Червячная передача

Теория: Червячная передача: определение, назначение, прямая и обратная зубчатая передача.

Практика: Сборка модели прямой червячной передачи, составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели обратной червячной передачи, составление программы для модели и ее запуск.

Тема 5. Кулачковая и рычажная передачи

Теория: Кулачковая передача: определение, назначение. Пример сборки модели и состав программы управления. Рычажная передача: определение, назначение. Пример сборки модели и состав программы управления.

Практика: Сборка модели кулачковой передачи, составление программы для модели и ее запуск. Сборка модели рычажной передачи, составление программы для модели и ее запуск.

Раздел 5. Сборка моделей Lego Wedo

Тема 1. Сборка и программирование модели «Обезьянка барабанщица» (или «Голодный аллигатор»)

1.1. Сборка модели «Обезьянка барабанщица» («Голодный аллигатор»)

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке.

1.2. Программирование модели «Обезьянка барабанщица»

Практика: Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 2. Сборка и программирование модели «Голодный аллигатор»

2.1. Сборка модели «Голодный аллигатор»

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке.

2.2. Программирование модели «Голодный аллигатор»

Практика: Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3. Сборка и программирование модели «Танцующие птицы»

2.1. Сборка модели «Танцующие птицы»

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке.

2.2. Программирование модели «Танцующие птицы»

Практика: Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 4. Сборка и программирование модели «Рычащий лев»

2.1. Сборка модели «Рычащий лев»

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке.

2.2. Программирование модели «Рычащий лев»

Практика: Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 5. Сборка и программирование модели «Непотопляемый парусник»

3.1. Сборка модели «Непотопляемый парусник»

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка простейшей программы для модели «Непотопляемый парусник». Модель «Непотопляемый парусник» с дополнительным устройством (или программным блоком). Изменение в программе работы готовой модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке.

3.2. Программирование модели «Непотопляемый парусник»

Практика: Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 6. Сборка и программирование модели «Нападающий» (или «Вратарь»)

4.1. Сборка модели «Нападающий» (или «Вратарь»)

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели «Нападающий».

Разработка простейшей программы для моделей.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке.

4.2. Программирование модели «Нападающий» («Вратарь»)

Практика: Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Добавление к модели датчика расстояния и изменение в программе. Анализ работы модели после запуска программы.

Практика: Тестирование. Сборка модели по заданию.

Тема 7. Итоговое занятие

Практика. Повторение, обобщение и демонстрация обучающимися своих знаний, практических умений и навыков компьютерного программирования.

4. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие <i>Цели и задачи программы</i>	2	1	1	опрос
1	Введение в робототехнику				викторина, выполнение практич. заданий
1	История развития робототехники	3	2	1	
2	Устройство персонального компьютера	2	1	1	
3	Алгоритм программирования	4	1	3	
	Итого	9	4	5	
2	Конструктор Lego Wedo				опрос, выполнение практич. заданий
1	Набор конструктора Lego Wedo	3	1	2	
2	Составные части конструктора Lego Wedo	3	1	2	
	Итого	6	2	4	
3	Программное обеспечение Lego Wedo				опрос, выполнение практич. заданий
1	Блоки программы Lego Wedo . Главное меню программы.	2	1	1	
2	Блоки программы Lego Wedo. Работа датчиков.	2	1	1	
3	Разработка и запуск простейшей модели	3	1	2	
	Итого	7	3	4	

4	<i>Детали Lego Wedo и механизмы</i>				опрос, выполнение практич. заданий
1	Мотор, датчики расстояния и наклона	3	1	2	
2	Зубчатые колеса, повышающая и понижающая передачи	8	1	7	
3	Ременная передача	3	1	2	
4	Червячная передача	3	1	2	
5	Кулачковая и рычажная передачи	3	1	2	
	<i>Итого</i>	20	5	15	
5	<i>Сборка моделей Lego Wedo</i>				опрос, тестирование, выполнение практич. заданий
1	Сборка и программирование модели «Обезьянка- 2 барабанщица»	5	1	4	
2	Сборка и программирование модели «Голодный аллигатор»	5	1	4	
3	Сборка и программирование модели «Танцующие 4 птицы»	5	1	4	
4	Сборка и программирование модели «Рычащий лев»	4	1	3	
5	Сборка и программирование модели «Непотопляемый парусник»	5	1	4	
6	Сборка и программирование модели «Нападающий» (или «Вратарь»)	3	1	2	
	<i>Итого</i>	27	6	21	
7	Итоговое занятие	1		1	
	ИТОГО	72	21	51	

5. Способы оценки достижения учащимися планируемых результатов

Методическое обеспечение программы

1. Формы проведения занятий

- **Лекция** – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная деятельность – преподавателя и обучаемых. Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций. Преподаватель должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. По опыту лучших методистов, структура главной части проблемной лекции может быть следующей:
 - формирование проблемы;
 - поиск ее решения;
 - доказательство правильности решения;
 - указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности.

Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучаемые учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

- **Семинар** – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Примерная последовательность работы:

- На первом занятии читается установочная лекция с включением проблемных вопросов. При этом излагаются не все требования, а лишь

главные, ставятся задачи с точным указанием, что должны обучаемые знать и уметь в результате изучения данной темы. Каждый из них получает отпечатанный опорный конспект в виде мнемонической-схемы содержания лекции. Это освобождает обучаемых от необходимости конспектировать все излагаемые в ней вопросы. Таким образом, время на изучение программного материала сокращается на 40%, и у преподавателя появляется возможность прямо на лекции обсуждать с обучаемыми проблемные вопросы, контролировать качество усвоения темы. После лекции при самостоятельной подготовке обучаемые (обычно за час) успевают изучить указанные в задании источники, а также материал, специально разработанный преподавателем и изданный печатным способом.

- Второе занятие организуется как *семинарское* под руководством преподавателя. Воспитанники изучают источники и материалы. Начинает руководитель со стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часы самоподготовки. Для этого на занятии показывают слайдфильм: каждый кадр содержит вопрос и три – шесть различных ответов, из которых один правильный. Обучаемые на выданных им карточках проставляют номера правильных, по их мнению, ответов. Далее преподаватель, используя кадры слайдфильма, ориентирует обучаемых на изучение очередного вопроса тем. При этом, как правило, дается схема, поясняющая его сущность и позволяющая слушателю самостоятельно усвоить материал.
- *Лабораторная работа* – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:
 - сообщение темы, цели и задач;
 - актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
 - мотивация деятельности воспитанников;
 - ознакомление воспитанников с инструкцией;
 - подбор необходимых материалов и оборудования;
 - выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
 - составление отчетов;
 - обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

- *Консультация* – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и

подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: *консультация – микросоревнование – круглый стол*. Последовательность работы должна быть следующей:

- учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;
- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к *микросоревнованию*.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

- *Мозговой штурм* – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан в США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- - объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически *каждая новая соревновательная прамбула*);
 - коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
 - выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
 - генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включать в себя следующие этапы:

- Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.

- Подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.
- Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.
- Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить)...?», «Что будет, если...?», «Где можно использовать...?», «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- - нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
 - краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
 - недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
 - недопустимость повтора сказанного другими участниками;
 - стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
 - краткость и ясность выражения мысли;
 - тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
 - желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

- **Круглый стол** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключения на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться

на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:

- после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором **принимают участие все обучаемые**: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;
- окончательный **итог подводится преподавателем**. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

2. **Формы контроля**

- **Микросоревнование** – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:
 - цель соревнования;
 - описание изучаемой проблемы;
 - обоснование поставленной задачи;
 - план и форма соревнования;
 - общее описание процедуры соревнования;
 - содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучаемых к участию в соревновании. Реализуется в форме *консультаций*.

На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

Заключительный этап проводится в форме *круглого стола* и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

- **Соревнование** – основная **форма** подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – **очень гибкая** как по времени, так и по тематике форма, поскольку

выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).

- **Участие в выставке технического творчества** – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к конструкторской деятельности.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе **непрерывного мониторинга результативности** деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. **Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения**, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

Кадровое обеспечение

Педагогическая деятельность по реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению «Робототехника») и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

Администрация школы может привлекать к реализации дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» лиц, получающих высшее или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки», в случае рекомендации аттестационной комиссии и соблюдения требований, предусмотренных квалификационными справочниками.

Формы аттестации

Контроль за реализацией данной программы может быть в форме тестирования, собеседования, итогового занятия. Во время проведения вышеназванных форм контроля выявляются пробелы в знаниях, что позволяет скорректировать работу по программе. Также предусмотрены защита проектов и творческих работ, во время чего происходит обсуждение материала, задаются вопросы автору, что позволяет поддерживать положительное эмоциональное состояние, наладить совместную работу в группе.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

Продуктивные формы: конференция, выставки, собеседование, контрольные упражнения, тестовые задания, участие в соревнованиях, выставках и других мероприятиях, итоговая аттестация.

Документальные формы: дневник достижений каждого учащегося, карта оценки результатов освоения программы, дневник педагогических наблюдений, грамоты, призы.

6. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения рабочей программы

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ. – 134 с.
2. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 280 с.
3. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ. – 87 с.
5. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 511 с.
6. CD Lego Education, Руководство для учителя CD WeDO Software v.1.2.3.

Список литературы для учащихся:

1. Комарова Л. Г. Строим из LEGO «ЛИНКА-ПРЕСС». – М., 2001. – 80 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 3 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87 с.

Интернет-ресурсы:

1. Институт новых технологий. – Режим доступа: www.int-edu.ru
2. Наука и технологии России. – Режим доступа: <http://www.strf.ru/>
3. Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот. – Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep/>
4. Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic. – Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>

Материально-техническое обеспечение программы

Помещение для проведения занятий должен быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

Методический фонд.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны. Материалы и инструменты.

Конструкторы ЛЕГО, ЛЕГО WEDO, компьютеры, проектор, экран.

Учебный кабинет с доступом в сеть

Интернет;

– ноутбуки с программным обеспечением для работы с конструктором Lego Wedo 1.0– 2 шт.

– интерактивная доска

– 1 шт.;

– наборы

конструкторов:

Lego Wedo 1.0. – 6

шт.;

– операционная система Windows 7 с установленным пакетом обновлений Service Pack 1 (поддерживаются 32/64-битные системы) или Windows 10 (версия 10.0.10586.420 или более новая);

– прикладное программное обеспечение Lego Wedo.

Глоссарий

Алгоритм – точное и полное описание последовательности действий, позволяющее получить конечный результат.

Базовое программное обеспечение – программное обеспечение, поставляемое с роботом и предназначенное для организации его функционирования.

Бионика – прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги.

Вращательное движение – это движение, при котором траектории различных точек тела представляют собой окружности (или дуги окружностей) с общей осью. **Вспомогательный алгоритм** – алгоритм, который целиком используется в составе другого алгоритма.

Датчик – это средство измерений, размещаемое в месте отбора информации, исполняющее функцию первичного преобразователя измеряемой величины в электрическую или электромагнитную величину.

Звук – физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твёрдой, жидкой или газообразной среде. **Инфракрасное излучение** – не видимое глазом электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света и коротковолновым радиоизлучением.

Кибернетика – наука об управлении, связи и переработке информации.

Кинематика учебного мобильного робота – один из основных этапов исследований при проектировании мобильных роботов. Результатом кинематического анализа является математическое описание поведения механической системы для дальнейшей разработки программного управления движением учебного робота.

Манипулятор – управляемое устройство, оснащенное рабочим органом для выполнения двигательных функций, аналогичным движениям руки человека при перемещении объектов в пространстве.

Механическая передача – механизм, служащий для передачи и преобразования механической энергии от энергетической машины до исполнительного механизма, как правило, с изменением характера движения (изменения направления, скоростей и др.).

Мехатроника – область науки и техники, основанная на системном объединении узлов точной механики, датчиков состояния внешней среды и самого объекта, источников энергии, исполнительных механизмов, усилителей, вычислительных устройств.

Обратная связь – канал, по которому в систему вводятся данные о результатах управления.

Органы рабочие манипулятора – различные инструменты, закрепляемые на конце манипулятора, с помощью которых последний выполняет конкретные производственные операции.

Освещенность – световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади.

Очувствление – использование информации об окружающей среде в качестве сигналов обратной связи, позволяющих, например, роботу реагировать на изменение среды.

Поступательное движение – движение, при котором все точки тела имеют одинаковые траектории.

Привод робота – часть исполнительного устройства робота, предназначенная для приведения в движение его звеньев и функциональных элементов. **Программирование** – процесс подготовки задач для решения их на компьютере (микрокомпьютере).

Программирование робота – процесс формирования управляющей программы робота.

Программное обеспечение робота – программное обеспечение, предназначенное для организации процесса программирования и исполнения управляющей программы.

Робот – многофункциональная перепрограммируемая машина для полностью или частично автоматического выполнения двигательных функций аналогично живым организмам, а также некоторых интеллектуальных функций человека.

Робот адаптивный – робот, управляющая программа которого целенаправленно изменяет последовательность или характер действий в зависимости от контролируемых факторов рабочей среды и/или функционирования самого робота. **Робот жесткопрограммируемый** – робот, действия которого, заданные управляющей программой, не могут

быть целенаправленно изменены в процессе работы в зависимости от функционирования робота и/или контролируемых параметров рабочей среды.

Робот интеллектуальный – робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды.

Робот манипуляционный – робот для выполнения двигательных функций, аналогичных функции руки человека. 160

Робот мобильный – робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

Роботизация – автоматизация ручного или рутинного видов умственного труда человека с применением роботов.

Робототехника – научно-техническое направление, занимающееся проектированием, изготовлением и использованием роботов. Робототехника – область науки и техники, связанная с созданием, исследованием и применением роботов. Робототехника охватывает вопросы проектирования, программного обеспечения, очувствления роботов, управления ими, а также роботизации промышленной и непромышленной сферы.

Роботы второго поколения – адаптивные роботы, которые могут изменять своё поведение в зависимости от изменения внешних условий.

Роботы первого поколения – программируемые роботы, не имеющие органов очувствления.

Роботы третьего поколений – роботы, наделенные элементами искусственного интеллекта.

Сервомотор – силовой элемент исполнительного механизма, преобразующий энергию вспомогательного источника в механическую энергию перемещения в соответствии с сигналом управления.

Система информационно-управляющая – комплекс измерительно-информационных и управляющих средств, автоматически производящих сбор, обработку и передачу информации, и формирующих различные управляющие сигналы.

Система исполнительная – это устройства, предназначенные для непосредственного воздействия на объекты окружающей среды или взаимодействия с ними в соответствии с управляющими сигналами, формулируемыми информационноуправляющей системой или непосредственно оператором. В качестве элементов исполнительной системы используются двигатели, передаточные устройства (передачи), связанные с ними манипуляторы, механические ноги, тележки с колесным, гусеничным и иными шасси и др. **Система сенсорная** – это искусственные органы чувств робота, предназначенные для восприятия и преобразования информации о состоянии внешней среды и самого робота.

Система управления роботом – система, состоящая из комплекса аппаратных и программных средств и обеспечивающая формирование и выдачу управляющих воздействий исполнительным устройствам в соответствии с задаваемыми целями и с учетом состояния внешней среды.

Траектория – линия, вдоль которой движется тело. **Ультразвук** – звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемой человеческим ухом (20 000 Герц). **Управляющая программа** – программа, задающая действия робота по выполнению им требуемых функций.

Функция преобразования – математическое (или графическое) описание связи изменения выходного сигнала датчика в зависимости от изменения входного сигнала. Функция преобразования датчика может быть как линейной, так и нелинейной.

7. Фонд оценочных средств по предмету

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования – позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения: опрос, выполнение практических заданий, соревнование, конкурс, выставка моделей.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, практическая работа (приложение № 1). Результаты фиксируются в оценочном листе.

Итоговый контроль – проводится в конце года обучения (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита творческого проекта (приложение № 2). Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

Критерии оценивания:

Низкий уровень освоения программы:

- слабо владеет теоретическими основами создания робототехнических устройств;
- плохо владеет терминологией, связанной с робототехникой;
- не умеет организовывать свое рабочее место; распределять учебное время;
- не соблюдает в процессе деятельности правила ТБ;
- не умеет работать согласно алгоритму программы действия;
- не умеет проводить сборку робототехнических средств самостоятельно, только с помощью педагога;
- не умеет работать в коллективе;

- не слушает и не слышит педагога, не принимает во внимание мнение других людей;
- испытывает страх или трудности при выступлении перед аудиторией;
- не проявляет интереса к дискуссиям, не готов защищать свою точку зрения;
- не умеет работать с литературой: подбирать, анализировать, выделять главное;
- испытывает затруднения в осуществлении учебно-исследовательской работой.

Средний уровень освоения программы:

- знает некоторые приемы сборки и программирования робототехнических устройств;
- частично владеет теоретическими основами создания робототехнических устройств;
- придерживается правил безопасной работы с материалом и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- имеет элементарные навыки конструирования и проектирования;
- проводит сборку робототехнических средств, с применением конструкторов;
- слушает и слышит педагога, но не принимает во внимание мнение других людей;
- испытывает небольшие трудности при выступлении перед аудиторией;
- проявляет интерес к дискуссиям, но не готов защищать свою точку зрения;
- умеет подбирать литературу, но испытывает затруднение в анализе, выделении главного;
- испытывает затруднения в осуществлении учебно-исследовательской работой.

Высокий уровень освоения программы:

- владеет теоретическими основами создания робототехнических устройств;

- придерживается правил безопасной работы с материалом и инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- владеет терминологией, связанной с робототехникой, информатикой;
- создает программы для робототехнических средств, при помощи специализированных конструкторов;
- умеет работать в коллективе;
- слушает и слышит педагога, принимает во внимание мнение других людей;
- уверенно выступает перед аудиторией;
- проявляет интерес к дискуссиям, готов защищать свою точку зрения;
- умеет работать со специальной литературой: подбирать, анализировать, выделять главное;
- проявляет интерес и активно участвует в учебно-исследовательской работе.

Методические материалы

Методы обучения:

- Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).
- Индивидуальная работа.

Педагогические технологии:

- технология группового обучения
- технология коллективного взаимообучения
- технология развивающего обучения
- технология игровой деятельности
- здоровьесберегающие технологии

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов
- открытые занятия
- практические занятия
- выставки работ

Алгоритм учебного занятия: каждое занятие начинается с организационного этапа. Повторение и закрепление пройденного материала посредством разбора деталей конструктора. Постановка проблемной ситуации. Создание заданной модели. Программирование готовой модели. Защита проекта. Рефлексия. На различных этапах урока используются разные формы организации деятельности обучающихся.

8. Лист внесения изменений в рабочую программу

название дисциплины

№ изменения, дата изменения; номер страницы с изменением	
БЫЛО	СТАЛО

<p>Основание:</p> <p>Подпись лица, внесшего изменения</p>	

<p>№ изменения, дата изменения; номер страницы с изменением</p>	
<p>БЫЛО</p>	<p>СТАЛО</p>
<p>Основание:</p> <p>Подпись лица, внесшего изменения</p>	

<p>№ изменения, дата изменения; номер страницы с изменением</p>	
<p>БЫЛО</p>	<p>СТАЛО</p>
<p>Основание:</p> <p>Подпись лица, внесшего изменения</p>	

<p>№ изменения, дата изменения; номер страницы с изменением</p>	
<p>БЫЛО</p>	<p>СТАЛО</p>
<p>Основание:</p> <p>Подпись лица, внесшего изменения</p>	
<p> </p>	