

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Зерносовхозская средняя школа имени М.Н. Костина п. Новоселки»
муниципального образования «Мелекесский район»
Ульяновской области»**

ПРИНЯТО

заседании Педагогического совета
МБОУ «Зерносовхозская СШ имени
М.Н.Костина п.Новоселки»
протокол №8 от «28»февраля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «Зерносовхозская СШ
имени М.Н.Костина п.Новоселки»



/И.В.Первов/

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«Образовательная робототехника»

Направленность: **техническая**

Уровень программы: **базовый**

Возраст обучающихся: **10-14 лет**

Срок реализации: **1 год**

Объем программы: **72 часа**

Автор-составитель: Шептунова Юлия Вячеславовна
педагог дополнительного образования

Новоселки 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Содержание программы
- 1.4. Планируемые результаты

2.Комплекс организационно-педагогических условий:

- 2.1.Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3.Формы аттестации(контроля)
- 2.4.Оценочные материалы
- 2.5.Методические материалы

3. Список литературы

I. Комплекс основных характеристик программы.

1.1. Пояснительная записка.

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Дополнительная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» разработана с использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению, а также основываясь на тенденциях развития образовательной робототехники в России и многолетнем личном опыте преподавания данного направления в учреждениях дополнительного образования и ВУЗе.

Программа предназначена для привлечения детей средней школы (5-8 класс) к занятию техническим творчеством, в том числе робототехникой. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся прикоснуться к неизведанному миру роботов. Подход экспериментов и практики для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная образовательная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Программа реализуется в соответствии с национальным проектом «Образование» по созданию высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

Нормативно-правовое обеспечение программы. В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании

в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р»

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

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

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

«Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Локальные акты ОО:

Устав МБОУ «Зерносовхозская СШ им.М.Н.Костина п.Новоселки»;

Положение о проектировании ДООП в МБОУ «Зерносовхозская СШ им.М.Н.Костина п.Новоселки»;

Положение о проведение промежуточной аттестации обучающихся и

аттестации по итогам реализации ДООП.

Уровень освоения программы: **базовый**

Направленность (профиль) программы: **техническая**

Актуальность: На сегодняшний день на рынке труда существует дефицит профессий инженерных специальностей. Необходимо начинать пробуждение интереса к точным наукам и массовую популяризацию профессии инженера, причем предпринимать такие шаги необходимо для детей с достаточно раннего возраста. Нужно развивать интерес детей к изобретательской деятельности и научно-техническому творчеству. Необходимы образовательные среды, позволяющие развивать умения анализировать ситуацию, применять теоретические знания для решения проблем реального мира.

Наиболее перспективный путь в этом направлении – робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с точными науками. Робототехника является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, математики и входит в новую международную парадигму: STEM- образование.

Активная вовлеченность детей в конструирование физических объектов, способствует развитию понятийного и речевого аппарата, что в свою очередь, при правильной поддержке со стороны учителя, помогает детям лучше вникать в суть вещей и продолжать развиваться.

Практика показывает, что ребята школьного возраста имеют большой интерес к созданию роботов, их моделированию и программированию.

Педагогическая целесообразность

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

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

Адресат программы:

Программа рассчитана на детей 10-14 лет, интересующихся техникой и конструированием.

Становление детей среднего возраста выражается осознанным отношением к окружающему миру. Интенсивность накопления личного опыта по взаимодействию со средой приводит к формированию прочной наглядно-образной картины окружающего мира, определяющий процесс развития личности в дальнейшем.

Характеристика возрастной группы:

В возрасте 10-14 лет у ребёнка происходит активное формирование собственной точки зрения, мировоззрения. Он вполне чётко может высказывать собственное мнение по многим вопросам. У детей этого возраста ярко выражена потребность в общении и дружбе, им уже меньше хочется проводить время с родителями. Тем не менее, похвала и одобрение взрослых очень важны. Причём обучающемуся ценно, чтобы говорили именно о нём, делали акцент на его личных особенностях и хвалили за дело. Так же важно в этот период сформировать у ребёнка увлечение к полезному и созидательному труду помочь найти хобби, которое и может быть занятиями по робототехнике.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные и коллективные решения поставленных задач.

Форма обучения:

Очная, возможно применение в дистанционном режиме

Особенности организации образовательного процесса:

Традиционная.

В творческое объединение производится общедоступный набор, когда принимаются любые лица без предъявления требований к уровню образования и способностям.

Группа обучения формируется из учащихся 5-8 –х классов. Состав группы – постоянный.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:

Данная программа рассчитана на 72 часа обучения. Занятия проводятся группой по 10 человек 1 раз в неделю, по 2 часа. Продолжительность одного часа занятий 40 мин, 10 минут перерыв.

Объём программы:

1 модуль – 8 часов

2 модуль -9 часов

3 модуль – 15 часов

4 модуль – 30 часов

5 модуль – 10 часов

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий:

периодичность - 1 раз в неделю;

продолжительность одного занятия 2 часа

(очно) – 40 мин. занятие / 10 мин. перерыв

40 мин. занятие / 10 мин. перерыв

(дистанционно) – 30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Базовая форма обучения данной программы – *очная*, но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме доступно осуществление некоторого числа *дистанционных занятий* с использованием электронно-коммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

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

- календарный учебный год разделен на 2 модуля (полугодия), а они в свою очередь на 4 блока в ходе которых педагог даёт обучающимся общее представление о мире, технике, устройстве машин, механизмов, компьютеров;
- педагог объясняет детям природные явления, свойства природных тел, в том числе космических (влияние луны на приливы и отливы), течение электрического тока и т.п.;
- педагог знакомит детей с историей возникновения и становления робототехники, а также применением робототехнических систем в окружающем нас мире (начиная с «умного» электрочайника заканчивая космическими станциями и спутниками);
- в течение учебного периода педагог организует небольшие внутрикружковые соревнования и конкурсы, направленные на повышение интереса к данному

предмету и техническим наукам в целом, а также участвует вместе с детьми в региональных мероприятиях технической направленности;

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

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

- педагог обязан следить за обеспечением безопасности труда обучающихся при выполнении практических заданий и экспериментов, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих **форм** работы:

фронтальной - подача материала всему коллективу воспитанников;

индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

групповой - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини-групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

В случаях реализации программы в условиях **сетевого взаимодействия**, принимающая сторона (на базе которой проходят занятия) должна обеспечить возможность реализации программы: кадровым педагогическим составом, специально оборудованным классом, техникой, конструкторами, методическими пособиями, сопутствующими комплектами полей и расходными материалами. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель: - мотивация школьников к техническому конструированию и робототехнике.

Задачи:

- обучение основам конструирования, моделирования, программирования;
- развитие современной образовательной среды по формированию потенциальных возможностей ребенка, обеспечивающей создание ситуации успеха школьной и внешкольной деятельности;
- формирование ключевых компетенций обучающихся.

Задачи программы:

Образовательные

- Использовать современные разработки по робототехнике в области образования, организовать на их основе активную соревновательную деятельность обучающихся
- Познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализовать через занятия по программе межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой
- Помочь решить обучающимся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение обучающихся

- Организовать и участвовать в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.

1.3 Содержание программы

Учебный план обучения (10-14 лет)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Техника безопасности на занятии. Введение в робототехнику. Области использования роботов	2	2		Устный опрос. Практическое задание.
Модуль 1. Введение					
2.	Что такое робот? Органы чувств робота	3	1	2	Практическое задание.
3.	Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей	3	1	2	Практическое задание.
Модуль 2. Основы программирования					
4.	Программа управления роботом	3	1	2	Практическое задание.
5.	Встроенное программное обеспечение («Прошивка»)	3	1	2	Беседа.
6.	Программирование в среде разработки.	3	1	2	Устный опрос.

Модуль 3. Движение					
7.	Движение по лабиринту	3	1	2	Практическое задание.
8.	Скорость и направление. Поворот и разворот	3	1	2	Практическое задание.
9.	Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов	3	1	2	Практическое задание.
10.	Контроль сигналов, управляющих моторами	2	1	1	Беседа.
11.	Синхронизация моторов при движении вперёд	2	1	1	Практическое задание.
12.	Синхронизация моторов при движении по лабиринту	2	1	1	Практическое задание.
Модуль 4. Датчики					
13.	Датчик «Касания». Обнаружение препятствия	3	1	2	Устный опрос.
14.	Структуры: цикл While (Пока)	2	1	1	Устный опрос.
15.	Датчик «Ультразвуковой». Обнаружение препятствия	3	1	2	Беседа.
16.	Датчик света. Обнаружение линии	2	1	1	Практическое задание.
17.	Как работает датчик освещённости	2	1	1	Устный опрос.
18.	Обнаружение чёрной линии	3	1	2	Практическое задание.
19.	Отслеживание линии	3	1	2	Практическое задание.
20.	Движение вдоль линии с одним датчиком	3	1	2	Практическое задание.

21.	Движение вдоль линии с двумя датчиками	3	1	2	Устный опрос.
22.	Таймер. Отслеживание линии	3	1	2	Беседа.
23.	Датчик оборотов. Отслеживание линии	3	1	2	Практическое задание.
Модуль 5. Переменные и функции					
24.	Переменные. Автоматическое нахождение порога	3	1	2	Устный опрос.
25.	Переменные и функции	3	1	2	Устный опрос.
26.	Принципы автоматического регулирования	2	1	1	Беседа.
27.	Итоговое занятие	2		2	Проект.
	Итого часов:	72	27	45	

Содержание

Тема 1. Техника безопасности на занятии. Введение в робототехнику. Области использования роботов

Теория. Техника безопасности на занятии. Введение в Робототехнику. Области использования роботов.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 2. Что такое робот? Органы чувств робота

Теория. Какие органы чувств есть у человека, какие органы «чувств» могут быть у роботов – домашних, промышленных, в будущем.

Практика. Работа с датчиками измерения параметров окружающей среды.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); дополнительный набор инструментов для конструирования роботов, набор для конструирования робототехники начального уровня, набор элементов для конструирования роботов, ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 3. Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей.

Теория. Структура робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей. Сборка учебного робота.

Практика. Сборка робота с двумя моторами.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); дополнительный набор инструментов для конструирования роботов, набор для конструирования робототехники начального уровня, набор элементов для конструирования роботов, комплекты полей, набор для конструирования моделей и узлов (основы механики) (Используется для обучающихся возрастом 14 лет)

Тема 4. Программа управления роботом

Теория. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитры команд, пульт управления

Практика. Установка программы. Установка программного обеспечения на компьютер. Управление контроллером. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитра команд, пульт управления.

Оборудование: Набор для конструирования робототехники начального уровня, дополнительный набор для конструирования роботов, комплекты полей, набор для конструирования моделей и узлов (основы механики) (Используется для обучающихся возрастом 14 лет), комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 5. Встроенное программное обеспечение («прошивка»).

Теория. Загрузка управляющего кода в работа

Практика. Загрузка программы. Движение вперёд. Загрузка «прошивки» в блок EV3. Создание кода управляющей программы для прямолинейного движения вперёд. Настройка блока движения на заданное расстояние и заданное время. Настройка направления движения.

Оборудование: ноутбук и компьютерная мышь

Тема 6. Программирование в среде разработки.

Теория. Программирование в среде разработки. Правила программирования.

Практика. Основные правила написания программ: синтаксис и пунктуация.

Оборудование: ноутбук и компьютерная мышь

Тема 7. Движение по лабиринту

Теория. Движение по лабиринту. Скорость и направление. Мощность мотора.

Практика. Улучшение программы управления для точного прямолинейного движения робота методом снижения его скорости.

Оборудование: ноутбук и компьютерная мышь

Тема 8. Скорость и направление. Поворот и разворот.

Теория. Скорость и направление. Поворот и разворот.

Практика. Подбор различных комбинаций мощности моторов робота для выполнения поворота или разворота. Выполнение последовательности движений.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 9. Точное движение

Теория. Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов.

Практика. Практическая работа. Ручная корректировка мощности моторов для точного прямолинейного движения.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей, набор для конструирования моделей и узлов (основы механики) (Используется для обучающихся возрастом 14 лет)

Тема 10. Контроль сигналов

Теория. Контроль сигналов, управляющих моторами. Встроенный в мотор датчик оборотов. Настройка моторов.

Практика. Настройка моторов.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 11. Настройка моторов.

Теория. Синхронизация моторов при движении вперёд.

Практика. Синхронизация моторов при движении вперёд. Использование команды «Синхронизация моторов» для равномерного движения робота без ускорения и замедления.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 12. Синхронизация моторов при движении вперёд.

Теория. Синхронизация моторов при движении по лабиринту.

Практика. Практическая работа. Алгоритм точного движения на повороте.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 13. Датчик «Касания». Обнаружение препятствия

Теория. Датчик касания. Обнаружение препятствия.

Практика. Выбор расположения датчиков касания для обнаружения препятствия.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей, набор для конструирования моделей и узлов (основы механики) (Используется для обучающихся возрастом 14 лет)

Тема 14. Структуры: цикл While (Пока)

Теория. Структуры: цикл While. Изучение цикла While.

Практика. Практическая работа с применением цикла While.

Оборудование: ноутбук и компьютерная мышь

Тема 15. Датчик «Ультразвуковой». Обнаружение препятствия

Теория. Датчик ультразвуковой. Обнаружение препятствия.

Практика. Получение данных от датчика расстояния.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей, набор для конструирования моделей и узлов (основы механики) (Используется для обучающихся возрастом 14 лет)

Тема 16. Датчик света.

Теория. Датчик света. Работа с датчиком света: измерение изменений освещённости в классе, исследование отражающей способности разных поверхностей.

Практика. Обнаружение линии. Особенности применения датчика света (освещённости) в отличие от датчиков касания или расстояния.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 17. Как работает датчик освещённости?

Теория. Физические процессы работы датчика освещённости.

Практика. Задание порога освещённости для определения белого и чёрного.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 18. Обнаружение чёрной линии

Теория. Обнаружение чёрной линии.

Практика. Применение датчика света и подбор порога уровня освещённости для обнаружения чёрной линии.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 19. Отслеживание линии

Теория. Отслеживание линии. Построение алгоритма отслеживания края линии, используя блоки «Жди темноты» и «Жди света».

Практика. Движение по линии

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 20. Движение вдоль линии с одним датчиком.

Теория. Создание программы движения вдоль линии. Создание оптимального алгоритма, используя условие (Если-Иначе, if-else).

Практика. Движение по линии

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 21. Движение вдоль линии с двумя датчиками света. Алгоритм движения робота с двумя датчиками.

Теория. Создание программы с более эффективным алгоритмом для движения по линии

Практика. Преодоление перекрёстков и сложных поворотов становится для робота.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 22. Таймер. Отслеживание линии

Теория. Изучение команды «Таймер» для движения робота на заданное время.

Практика. Движения робота на заданное время.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение;

датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 23. Датчик оборотов. Как устроен датчик оборотов.

Теория. Решение задач с использованием датчика оборотов.

Практика. Отслеживание линии. Использование датчика оборотов для движения робота на заданное расстояние.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение;

датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 24. Переменные.

Теория. Введение понятия переменных для представления данных с датчиков.

Практика. Автоматическое нахождение порога. Изучение мира значений и особенно «структур», которые используются для представления и хранения значений, называемых «переменными». Использование значения датчика света для тёмного и светлого участков, которые были сохранены в переменных, для вычисления среднего значения.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение;

датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 25. Переменные и функции.

Теория. Введение понятий «переменные» и «функции» для представления связи между данными с датчиков и выполняемыми действиями.

Практика. Автоматическая настройка робота перед движением с использованием «функции». Применение метода сохранения значения датчика освещённости в «переменные», а также использование датчика касания для взаимодействия робота и человека.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

Тема 26. Принципы автоматического регулирования.

Теория. Принципы автоматического регулирования.

Практика. Включение ПИД-контроля скорости моторов робота для более эффективного и точного движения робота вдоль линии.

Оборудование: комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStorms EV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся); ноутбук, программное обеспечение; датчик света EV3 45506; аккумуляторы и зарядные устройства; другие расходные материалы для проектной деятельности; комплект полей.

1.4 Планируемые результаты

Критерием результативности является, прежде всего, изготовление конструкций, приобретение учащимися знаний и навыков в работе. С группами проводятся теоретические и практические занятия, причем основной упор делается на практические занятия, на которые отводится 80-85% от всего времени обучения. Занятия проводятся в специально оборудованном кабинете.

Контроль за образовательной деятельностью осуществляется без выставления оценок индивидуально, в форме опроса, представления модели и готовой программы. Система диагностики основывается на диагностической программе дополнительного образования. Это позволяет корректировать

учебный процесс для достижения максимального результата для конкретной группы учащихся.

К концу обучения учащиеся должны:

Знать:

- общие сведения о робототехнике;

Уметь:

- собрать модель робота по предложенной инструкции;
- запрограммировать простые движения робота-тележки.

Планируемые результаты освоения программы обучающимися.

Личностные результаты.

Обучающийся научится:

- проявлять интерес к знаниям в области робототехники;
- осознавать важность и значимость технических профессий;
- проводить самооценку на основе критериев успешности деятельности;

Регулятивные:

- ставить перед собой учебные задачи, основываясь на уже приобретенных знаниях и на тех знаниях, которые предстоит ещё освоить;
- планировать свои действия;
- осуществлять пошаговый и итоговый контроль;
- адекватно воспринимать оценку педагога;
- различать способ и результат действия;
- оценивать свои действия;
- вносить коррективы в действия на основе их оценки и учёта сделанных ошибок;

Познавательные :

Обучающийся научится:

- выбирать и использовать различные детали конструктора для решения поставленных задач и представления их результатов;

- ориентироваться на разные способы решения познавательных задач;
- анализировать объекты, выделять главное;

Коммуникативные: универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- ориентироваться в различных источниках информации;
- учитывать различные точки зрения;
- формировать собственное мнение и позицию;
- договариваться, приходить к общему решению;
- соблюдать корректность в высказываниях;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации разных позиций в сотрудничестве;
- работать в группе.

2.1. Календарный учебный график (10-14 лет)

№	Дата план	Дата факт	Тема	Кол-во часов	Форма контроля	Форма занятия	Место проведения
1			Техника безопасности на занятии. Введение в робототехнику. Области использования роботов	2	Беседа Тест		
2			Что такое робот? Органы чувств робота	2	Наблюдение Практическое задание		
3			Сборка робота с двумя моторами.	2	Наблюдение		
4			Приёмы соединения деталей	2	Практическое задание		
5			Установка программы. Управление контроллером.	2	Наблюдение Практическое задание		

			Интерфейс программы управления. Окно программы, палитры команд, пульт управления				
6			Встроенное программное обеспечение («Прошивка»). Загрузка программы. Загрузка управляющего кода в робота.	2	Наблюдение		
7			Движение вперёд. Направление движения	2	Практическое задание		
8			Программирование в среде разработки. Правила программирования	2	Наблюдение Практическое задание		
9			Скорость и направление. Мощность мотора	2	Наблюдение		
10			Движение по лабиринту.	2	Практическое задание		
11			Скорость и направление.	2	Наблюдение		
12			Поворот и разворот	2	Практическое задание		
13			Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов	2	Наблюдение Практическое задание		
14			Контроль сигналов, управляющих моторами	2	Наблюдение Практическое задание		

15			Синхронизация моторов при движении вперёд	2	Наблюдение Практическое задание		
16			Синхронизация моторов.	2	Наблюдение		
17			движение по лабиринту		Практическое задание		
18			Датчик «Касания». Обнаружение препятствия	2	Наблюдение Практическое задание		
19			Структуры: цикл While (Пока)	2	Наблюдение Практическое задание		
20			Датчик «Ультразвуковой».	2	Наблюдение Практическое		
21			Обнаружение препятствия	2	задание		
22			Датчик света.	2	Наблюдение		
23			Обнаружение линии	2	Практическое задание		
24			Как работает датчик освещённости	2	Наблюдение Практическое задание		
25			Обнаружение чёрной линии	2	Наблюдение Практическое задание		
26			Отслеживание линии	2	Наблюдение Практическое задание		
27			Движение вдоль линии с одним датчиком	2	Наблюдение Практическое задание		
28			Движение вдоль линии с двумя датчиками	2	Наблюдение Практическое задание		
29			Таймер.	2	Наблюдение		

30			Отслеживание линии	2	Практическое задание		
31			Датчик оборотов.	2	Наблюдение		
32			Отслеживание линии	2	Практическое задание		
33			Переменные. Автоматическое нахождение порога	2	Наблюдение Практическое задание		
34			Переменные и функции	2	Наблюдение Практическое задание		
35			Принципы автоматического регулирования	2	Наблюдение Практическое задание		
36			Итоговое занятие	2	Соревнования		
			Итого:	72			

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение учебно-воспитательного процесса

№	Наименование имущества	Кол-во
	Кабинет	
1	Ученические столы	10
2	Ученические стулья	10
3	Шкаф для деталей	1
4	Компьютер	10
5	Телевизор	1
6	Подставка под телевизор	1
7	Тумба напольная	2
8	Верстак	1
9	Жалюзи	2
10	Аптечка	1

11	Корзина под мусор	1
12	Батареи отопления	3
13	Светильники потолочные	5
14	Выключатели	2
15	Розетки 220 вольт	4
16	Ученическая доска	1
17	Окно	3
18	Дверь	1
19	Система сигнализации (пожарная)	1
20	Огнетушитель	1
21	Тумба	4
22	Стеллаж для инструментов и расходных материалов	1
23	Окно	1
24	Дверь	1
25	Система сигнализации (пожарная)	1
26	Светильники потолочные	1
27	Розетки 220 вольт	2
28	Полки	3

Материалы для деятельности творческого объединения

1.	Базовый набор для изучения промышленной робототехники	1
2.	Дополнительный набор инструментов для конструирования роботов	2
3.	Книга: (Моя книга о LEGO EV3)	1
4.	Книга: (Эрик Шернич: Arduino для детей)	1
5.	Комплект полей (тип 1)	1
6.	Комплект полей (тип 2)	2

7.	Комплект полей (тип 3)	1
8.	Комплект полей (тип 4)	1
9.	Мультиметр	1
10.	Мышь компьютерная	3
11.	Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии)	10
12.	Набор для конструирования робототехники начального уровня	2
13.	Набор элементов для конструирования роботов	5
14.	Ноутбук (тип 1)	3
15.	Зарядное устройство LEGO EDUCATION	2
16.	Датчик цвета EV3 45506	2
17.	Программное обеспечение	1
18.	Набор для конструирования моделей и узлов (основы механики);	5

2.3 Формы аттестации

В течение учебного года осуществляется контроль и проверка знаний, умений и навыков учащихся. Проводятся контрольные задания в форме опросов, собеседования, выполнения практических работ, мини-соревнований, а так же диагностика: изучение творческих способностей, уровня воспитанности и усвоения программного материала. По результатам диагностики выявляется направленность индивидуальной работы и развитие учащихся в текущем и последующем учебном году. Промежуточная аттестация осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком. Итогом обучения является выполнение практических работ по конструированию программированию роботов соответственно каждому году обучения, а так же участие учащихся в соревнованиях, фестивалях, выставках, конкурсах технического творчества различного уровня и тематики.

Текущий контроль осуществляется посредством педагогического наблюдения за выполнением учащимися практических заданий в ходе прохождения каждой темы и проведения собеседования с учащимися.

При этом учитываются следующие факторы:

1. Соблюдение правил ТБ при работе с конструктором.
2. Качество выполненных работ:
 - а) аккуратность,
 - б) соответствие модели схеме,
 - в) соблюдение заданного алгоритма работы при изготовлении моделей.

Посредством педагогического наблюдения и собеседований с учащимися осуществляется и процесс отслеживания результатов реализации развивающей и воспитательной задач программы, а также уровня развития ключевых компетенций.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года в форме тестирования по теоретической подготовке и практического задания в рамках промежуточной аттестации.

2.4 Оценочные материалы

- анкетирование
- беседа
- тестирование
- контрольная работа
- самостоятельная работа
- викторины
- опрос
- конкурсы, соревнования.

Показатели диагностики приписаны в содержательной части программы, в разделе «Диагностика» по каждому году обучения. Применение развивающей программы позволит обучающимся добиться высокого уровня развития творческих способностей, что подтверждается:

1. Положительной динамикой участия обучающихся под руководством педагога в конкурсах и выставках различного уровня (всероссийских, региональных, городских).
2. Положительной мотивацией детей к дальнейшему обучению в образовательном пространстве (итоговая выставка лучших творческих работ).
3. Высокими показателями знаний, умений, навыков обучающихся является участие в конкурсах различного уровня.

2.5 Методические материалы

Программу данного курса условно можно разделить на две части:

1. Конструирование. Моделирование.
2. Программирование.

Занимаясь конструированием, ребята изучают простые механизмы, учатся при этом работать руками, они развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

В процессе конструирования основное развивающее воздействие в практической деятельности определяется тем, насколько она подчиняется первоначальному замыслу. Главная, наиболее значимая работа при этом, совершается с применением системно-деятельностного подхода в процессе обучения. Разумеется, для ребенка, познающего мир, важными являются не только теоретические, но и практические действия, направленные на воплощение умозрительных конструктивных идей. Они позволяют накапливать сенсорный опыт, формируют координацию и точность движений, учат строить осознанную систему действий. Однако нельзя сводить сложный процесс конструирования лишь к обогащению практических действий с предметами. Сенсорные процессы и практические действия, постепенно усложняясь, должны более тесно взаимодействовать с процессами мышления, которые в дальнейшем станут опорой для выполнения заданий с

дополнительными моментами в работе, таких как доконструирование и переконструирование изделия.

Зная основы программирования учащиеся «оживляют» свои модели, что приводит к заинтересованности предметом.

3.Список литературы

Список литературы для педагога.

1. Миллер А.В. «Рекомендации по проведению кружка по робототехнике» - Барнаул.2014 г.

2. Пузырная Е.В. Пророкова А.А «Методические аспекты внедрения основ робототехники в образовательный процесс» - Барнаул, 2015 г.
3. Голобородько Е.Н. «Робототехника как ресурс формирования ключевых компетенций обучающихся» - Курган 2015 г.
4. Корендясев А.И. «Теоретические основы робототехники». Книга 1-2 – «Наука», 2006 г.
5. Л.Ю.Овсяницкая, Д.Н.Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий «Пропорциональное управление роботом Lego mindstorms EV3». Издательство «Перо», Москва, 2015 г.
6. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д.Г. Копосов. М: ВИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 292 с.

Список литературы для детей и родителей (законных представителей).

1. Мамичев Д.И. «Роботы своими руками. Игрушечная электроника» - Солон-Пресс , 2015 г.
2. Брага Ньютон «Создание роботов в домашних условиях» - НТ Пресс, 2007 г.
3. Предко М. «123 эксперимента по робототехнике» - НТ Пресс, 2007 г.
4. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д. Г. Колосов. — 2-е изд. М.: ВИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 88 с.: ил.
5. Рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова; под ред. Н.А. Криволаповой. Курган: ИРОСТ, 2013,— 108 с.
6. Учебное пособие «Основы робототехники» 5-6 класс / Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ПРОСТ, 2013. — 260 с.

Интернет источники

- 1.Чертеж модели самолёта Pitts Python. <http://rcplans.ru/pitts-python/>
- 2.Помощь начинающим робототехникам <https://robot-help.ru/lessons-2/lesson-11.html>
- 3.Инструкции LEGO Mindstorms EV3<http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>
- 4.Робот DINOR3X из LEGO Mindstorms EV3<http://edurobots.ru/project/robot-dinor3x-lego-mindstorms-ev3/>
- 5.LEGO MINDSTORMS EV3 Education 45544 Инструкции
<http://robotsquare.com/2013/10/01/education-ev3-45544-instruction/>
- 6.MindCub3r по-русски — делаем робота, который может собрать кубик Рубика <http://www.pvsm.ru/roboty/71692>
- 7.Идея для занятия: шагающие роботы. Часть III
<http://nnext.blogspot.com/2015/01/iii.html>
- 8.Методические материалы по робототехнике
<http://artemvk77.narod.ru/index/robototehnika/0-32>
- 9.Инструкции для сборки роботов из наборов Lego EV3, NXT и WeDo
<http://inf-rzhd.wixsite.com/robots/assemblage>
- 10.Презентация проекта «Роботрек» <https://robotrack-rus.ru/>

