

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Пристанционная основная общеобразовательная школа

РАССМОТРЕНО методическим
объединением учителей
Протокол № 7 от
« 16 » 08 2023 г.
Руководитель МО
Тухфатгуллина АР.
ТГ ()

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР
Вязкина И.А. (Вязовкина И.А.)
« 16 » 08 20 23 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ
Пристанционная ООШ
И.А. Вязовкина (Вязовкина И.А.)
Приказ № _____ от
« 16 » 08 2023 г.



Рабочая программа по внеурочной деятельности
«Образовательная робототехника»
Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации: 1 год

Согласовано

Должность _____

Авторы программы:

Гаранина А.С.

пос. Пристанционный
2023 год

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Программа реализуется в рамках технической направленности. За последние годы развитие робототехники и автоматизированных систем изменили личную и деловую сферы жизни человека. Сегодня промышленные, сервисные и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: требуют меньше финансовых затрат, способны с большей точностью и надёжностью выполнять различные задачи, могут эксплуатироваться на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Сферы применения роботов весьма широки: транспортные системы, исследования Земли и космоса, медицина, гражданская и военная промышленность, образование, обеспечение безопасности. Роботы играют всё более важную роль в деятельности человека, выполняя рутинные и опасные для человека задачи. Расширение сфер применения роботов требует подготовки квалифицированных кадров для создания систем автоматического управления, а также проектирования электромеханических конструкций роботов.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупаются новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника предоставляет учащимся технологии XXI в., способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная программа по робототехнике.

Актуальность данной программы заключается в том, что в настоящий момент в России активно развиваются компьютерные технологии, электроника, программирование и робототехника. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики и естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческий потенциал. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование конструкторского набора с программируемым блоком LEGO Mindstorms EV3 в дополнительном образовании позволяет познакомить учащихся с основами алгоритмизации, построения комплексных систем, развивает конструкторское мышление и навыки решения сложных задач. А дальнейшее взаимодействие с аппаратными возможностями системы, представляющей собой мехатронный объект с гусеничной платформой, манипулятором и различными периферийными устройствами, позволит приобрести знания по схемотехнике и электронике.

Работа с конструкторами LEGO Mindstorms EV3 позволяет школьникам в игровой форме освоить основы программирования робототехнических устройств, что в будущем может быть экстраполировано на комплексные задачи и проекты.

Важным аспектом является опыт командной работы и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, учащиеся развивают элементарное конструкторское мышление, что в дальнейшем позволяет им создавать сложные проекты на базе приобретённого опыта.

Учащиеся получают представление об особенностях разработки программ управления, автоматизации механизмов, моделирования процессов работы систем различной сложности.

Программа робототехники позволяет учащимся:

- приобретать опыт командной работы;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание к культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленных задач;
- модифицировать результаты собственной деятельности;
- производить отладку и тестирование систем на реальных объектах

Нормативно-правовая база, на основе которой разработана программа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Увлекательная лаборатория» (далее - Программа) разработана на основе нормативных правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Национальный проект «Образование».
3. Конвенция ООН о правах ребенка.
4. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
5. Приоритетный проект от 30.11.2016 г. № 11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
6. Приказ Министерства экономического развития РФ Федеральной службы Государственной статистики от 31.08.2018 г. № 534 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за дополнительным образованием детей».
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
8. Письмо Министерства образования и науки РФ «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
9. Письмо Минобрнауки РФ от 28.04.2017 г. № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей».
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
11. Постановление от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
13. Приказ Минобрнауки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

1.2 Цель и задачи программы

Цель: овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), развитие навыков взаимодействия в группе.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms EV3;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

1.3 Содержание программы

1. Введение в робототехнику (2 ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO. Творческая работа: история появления роботов

2. Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Основы конструирования. (2 ч)

Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Правила техники безопасности при работе с конструктором.

3. Конструирование. Простые механизмы. (14 ч)

История появления простых механизмов. Определение. Принцип действия. Экспериментальные практические работы. Технические конструкции на основе простейших механизмов, зубчатой, ременной, реечной, кулачковой и червячной передач. Презентация созданных конструкций. Проверочная творческая работа.

4. Конструирование. Сервомоторы. Гоночный автомобиль. (2 ч)

Сервомоторы. Конструирование автомобиля на основе механических передач. Подключение мотора для осуществления движения автомобиля. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Соревнования.

5. Первые шаги в программировании. Микроконтроллер – блок EV3 (2 ч)

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Запись программы и запуск ее на выполнение.

6. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (2 ч)

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Блок «Движение». Рулевое управление. Независимое управление. Создание программы, сохранение, запись на микроконтроллер. Проверка в действии. Отладка. Решение задач на движение.

7. Движение с поворотами. (4 ч)

Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Решение задач на движение вдоль линии. Программирование модулей. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Использование циклов при решении задач на движение.

Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

8. Датчик касания. (4 ч)

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

9. Датчик ультразвука. (4 ч)

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Подключение датчиков и моторов.

10. Датчик цвета. (4 ч)

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

11. Датчик цвета. Обнаружение черты и плавное движение по линии. (4 ч)

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Калибровка датчика освещенности.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

12. Творческий проект (8 ч)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории». Соревнование роботов на тестовом поле. Программирование и испытание модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции.

13. Гироскопический датчик (16 ч)

Гироскопический датчик предназначен для измерения угла вращения робота или скорости вращения. Использование гироскопического датчика для измерения расстояний, углов поворота. Курвиметр. Решение задач на движение по сложной траектории.

1.4 Планируемые результаты

**В результате изучения курса учащиеся должны:
знать/понимать**

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

уметь

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Учебно-тематическое планирование

Количество часов на группу: всего 68 часов; в неделю 2 часа

№ п/п	Тема внеурочной деятельности	Количество часов	Дата	
			План	Факт
1.	Введение в робототехнику	1		
2.	Введение в робототехнику	1		
3.	Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 EDU	1		
4.	Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 EDU	1		
5.	Основы конструирования.	1		
6.	Основы конструирования.	1		
7.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
8.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
9.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
10.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
11.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
12.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
13.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
14.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
15.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
16.	Конструирование. Простые механизмы.	1		
17.	Конструирование. Творческий проект	1		
18.	Конструирование. Творческий проект	1		
19.	Конструирование. Творческий проект	1		
20.	Конструирование. Творческий проект	1		
21.	Конструирование. Сервомоторы. Гоночный автомобиль	1		
22.	Конструирование. Сервомоторы. Гоночный автомобиль	1		
23.	Микроконтроллер. Блок EV3	1		
24.	Микроконтроллер. Блок EV3	1		
25.	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Первые шаги в программировании	1		
26.	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Первые шаги в программировании	1		
27.	Движения робота с поворотами	1		
28.	Движения робота с поворотами	1		
29.	Движения робота с поворотами	1		
30.	Движения робота с поворотами	1		
31.	Датчик касания	1		
32.	Датчик касания	1		
33.	Датчик касания	1		
34.	Датчик касания	1		

35.	Датчик ультразвука	1		
36.	Датчик ультразвука	1		
37.	Датчик ультразвука	1		
38.	Датчик ультразвука	1		
39.	Датчик цвета	1		
41.	Датчик цвета	1		
42.	Датчик цвета	1		
43.	Датчик цвета	1		
44.	Датчик цвета. Обнаружение черты и плавное движение по линии	1		
45.	Датчик цвета. Обнаружение черты и плавное движение по линии	1		
46.	Датчик цвета. Обнаружение черты и плавное движение по линии	1		
47.	Датчик цвета. Обнаружение черты и плавное движение по линии	1		
48.	Творческий проект: соревнование роботов по заданным правилам	1		
49.	Творческий проект: соревнование роботов по заданным правилам	1		
50.	Творческий проект: соревнование роботов по заданным правилам	1		
51.	Творческий проект: соревнование роботов по заданным правилам	1		
52.	Творческий проект: соревнование роботов по заданным правилам	1		
53.	Творческий проект: соревнование роботов по заданным правилам	1		
54.	Творческий проект: соревнование роботов по заданным правилам	1		
55.	Творческий проект: соревнование роботов по заданным правилам	1		
56.	Гироскопический датчик. Курвиметр	1		
57.	Гироскопический датчик. Курвиметр	1		
58.	Гироскопический датчик. Идём по трассе.	1		
59.	Гироскопический датчик. Идём по трассе.	1		
60.	Робот-гиробой	1		
62.	Робот-гиробой	1		
63.	Робот-гиробой	1		
64.	Робот-цветосортировщик	1		
65.	Робот-цветосортировщик	1		
66.	Робот-танкбот	1		
67.	Робот-танкбот	1		
68.	Соревнования роботов	1		

2.2 Условия реализации программы

Условия набора: зачисление в программу осуществляется по желанию обучающегося и письменного согласия родителей (законных представителей).

Допустимый возраст участников программы: по программе могут заниматься обучающиеся с 11 до 13 лет.

Сроки реализации образовательной программы: программа рассчитана на 1 год.

Формы и режимы занятий: Занятия проводятся в группе по 15 человек. Группа 1 раз в неделю по 2 академических часа, 68 часов в год. Занятия проводятся в форме лекций, мастер-классов, практических занятий, семинаров, выставок.

Материально – техническое обеспечение, для включения в процесс обучения по программе:

1. Компьютерный класс из 15 персональных компьютеров с операционной системой Windows - 10 и программным обеспечением Microsoft Office, LEGO MINDSTORMS Education EV3.
2. Набор LEGO MINDSTORMS Education EV3;
3. Полигон для робототехники;
4. Локальная компьютерная сеть;
5. Глобальная сеть Интернет;
6. Видео-проектор, экран.

2.3 Формы аттестации

Формы аттестации по программе «Робототехника» может иметь следующие виды:

- соревнования;
- олимпиады;
- проекты;
- учебно-исследовательские конференции;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы;
- подготовка отчётов по проделанной работе.

2.4 Оценочные материалы

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, соревнований, презентации работ.

Примерные темы проектов:

1. Конструирование технических объектов на основе простейших механизмов
2. Конструирование технических объектов на основе передач:
 - зубчатой;
 - ременной;
 - червячной;
 - кулачковой;
 - реечной.
3. Разработка робота, который может передвигаться:
 - на расстояние 30 см
 - используя хотя бы один мотор

- используя для передвижения колеса
 - а также может выполнять повороты
4. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
5. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
- издавать звук;
 - или отображать что-либо на экране модуля EV3.

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

2.5 Методические материалы

Видео-урок «Знакомство с программой-тренажером Scratch 2.0» (дистанционно).
<https://www.youtube.com/watch?v=tnu5O6oPCCk>

Создание анимации реализуется в визуальной событийно-ориентированной среде программирования Scratch 2.0, созданной специально для детей с 8 до 15 лет.

Данная платформа создана как продолжение идей Lego Mindstorms Education, позволяя ученикам изучить и закрепить основы программирования и алгоритмизации, что безусловно важно для робототехники.

Публикация материала, общение и текущий контроль: через Электронный журнал, ватсап, Discord, эл. почту.

Текущий контроль: результатом проделанной работы ученика является готовая анимация (1 объект).

Видео-урок «Основы программирования в среде Scratch 2.0» (дистанционно).

https://youtu.be/c8PXMjF_Kmg

Обучающиеся знакомятся с основными блоками команд в среде программирования Scratch 2.0 и особенностями программирования в данной среде.

Публикация материала, общение и текущий контроль: через Электронный журнал, ватсап, Discord, эл. почту

2.6 Список литературы

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html

3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru

4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks

5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /

8. Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot> <http://www.239.ru/robot>

http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928> <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>