

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Мордвесская средняя школа имени В.Ф. Романова»

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора

по ВР _____

Синякова К.В.

25 августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ «Мордвесский ЦО
имени В.Ф. Романова»

Дорохина Н.И.

Приказ № 217

от 28 августа 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«УРОКИ РОБОТЕХНИКИ»**

Возраст обучающихся: 11-15 ЛЕТ
Срок реализации программы: 1 ГОД
Количество часов в год: 68 часов

Автор-составитель программы:
Щербаков Константин Васильевич

п. Мордвес
2023 год

I. Пояснительная записка.

Рабочая программа дополнительного образования «Уроки робототехники» разработана в соответствии со следующими документами:

- Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями от 30.09.2020).
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей».

Предлагаемый курс разработан с использованием конструкторов Lego, но курс можно проходить и без конструктора. Большинство задач можно решить на компьютере с помощью виртуального робота в виртуальном мире.

В курсе рассматривается множество интересных ситуаций, с которыми может столкнуться начинающий робототехник при отладке своего робота.

Дети освоят основы механики, научатся строить простейшие алгоритмы управления роботами, на базовом уровне смогут решать соревновательные задачи: кегельринг, следование по линии, лабиринт.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Программа предназначена для учащихся 11-15 лет и рассчитана на 1 год обучения.

На освоение программы отводится 68 часов в год - 2 часа в неделю (два занятия по 40 минут с перерывом 10 минут)

II. Цели и задачи программы.

Цели курса: освоить основы механики, научиться строить простейшие алгоритмы управления роботами, на базовом уровне, решать соревновательные задачи: кегельринг, следование по линии, лабиринт.

Задачи курса:

- познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
- развивать творческие способности и логическое мышление;
- выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических

понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция ит.д.).

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Формы организации учебных занятий

-беседа (получение нового материала);

-самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);

-ролевая игра;

-соревнование (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому конструированию);

- разработка творческих проектов и их презентация;

-выставка.

Форма организации занятий может варьироваться педагогом и выбирается с учетом той или иной темы.

Методы обучения

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание 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 схем и т.д.)

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Соревнования (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому конструированию).

Механизм оценки получаемых результатов:

- Осуществление сборки моделей роботов;
- Создание индивидуальных конструкторских проектов;
- Создание коллективного выставочного проекта;
- Участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.
- При подведении итогов отдельных разделов программы и общего итога могут использоваться следующие формы работы: презентации творческих работ, выставки рисунков, тестирование, опрос.

Виды и формы контроля:

Текущий контроль проходит в виде опросов, собеседований, педагогических наблюдений, состязаний или выставки роботов.

Итоговый контроль по темам проходит в виде состязаний роботов, способных выполнить поставленные задачи. Результаты контроля фиксируются в протоколах состязаний.

Итоговый контроль в конце учебного года проходит в виде презентации изготовленных детьми роботов.

Критериями выполнения программы служат: знания, умения и навыки детей.

Планируемый результат:

ЗНАТЬ:

- технику безопасности при работе с компьютером и образовательными конструкторами ;
- основные компоненты конструкторов ;
- основы механики, автоматике
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;

УМЕТЬ:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи разработанной схемы;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- создавать собственные проекты;

Метапредметные образовательные результаты:

- владение основными общеучебными умениями информационного характера: анализа ситуации, планирования деятельности, обобщения и сравнения данных, установления аналогии, классификации, установления причинно-следственных связей, построения логических рассуждений, умозаключений и выводов;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность;
- получение опыта использования моделирования; формализации и структурирования информации; компьютерного эксперимента;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовать учебное сотрудничество и совместную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Личностные образовательные результаты:

- владение навыками анализа и критичной оценки получаемой информации с позиций ее свойств, практической и личной значимости, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- организация индивидуальной информационной среды, в том числе с помощью типовых программных средств;

- оценка окружающей информационной среды и формулирование предложений по ее улучшению;
- повышение своего образовательного уровня и подготовки к продолжению обучения с использованием обучающих, тестирующих программ или иных программных продуктов;
- готовность к саморазвитию и самообразованию;
- осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам, соблюдению норм информационной этики и прав;
- умение делать соответствующий выбор (выявлять возможные альтернативы, анализировать положительные и отрицательные стороны каждой, прогнозировать последствия, как для себя, так и для других, осуществлять выбор и обосновывать его, признавать и исправлять ошибки).
- умение видеть позицию другого человека, оценивать ее, принимать или не принимать, иметь собственную точку зрения, отличать ее от чужой и защищать;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность;
- владение навыками взаимодействия с партнерами по общению и самореализации в обществе;
- владение навыками планирования учебного сотрудничества – определения цели и функций участников, способов взаимодействия;
- готовность к инициативному сотрудничеству в поиске информации.

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение в робототехнику 2 ч

- Введение в робототехнику

Что такое робототехника, что такое робот, где применяются роботы, чем отличается робот от механизма и автомата, чем мы будем заниматься на курсе.

Тема 2. Конструирование 8 ч

- Знакомство с конструктором «Технология и физика»

Знакомство с названиями деталей. Базовые конструкционные узлы. Игры с детьми.

- Среда трехмерного моделирования

Принципы стыковки деталей в Lego Digital Designer. Сборка, составление инструкций, импорт и экспорт деталей.

- Механическая передача. зубчатая передача

Виды передачи. Сборка зубчатых передач. Расчет передаточного отношения. Паразитные шестеренки. Понижающая передача.

- Мультипликатор

Сборка зубчатых передач. Расчет передаточного отношения. Повышающая передача.

Тема 3. Моторные механизмы 6 ч

- Электродвигатель

История применения электродвигателей. Характеристики электродвигателей. Эксперимент по расчету скорости вращения и крутящего момента.

- Одномоторная тележка

Построение одномоторной тележки. Изменение механической передачи: скорость и сила.

- Шагающий механизм

Принцип шагающего четвероногого робота. Макет. Модель одномоторного шагающего робота.

Тема 4. Основы управления роботом 12 ч

- Знакомство с контроллером EV3. Встроенная среда программирования. Характеристики контроллера. Меню контроллера. Простейшие программы. Команды действия и ожидания.

- Двухмоторная тележка

Сборка и программирование двухмоторной тележки. Путешествие по комнате. Запуск реального робота.

- Среда программирования роботов TRIK Studio

Знакомство со средой. Вывод на экран. Простейшие перемещения. Заикливание. Составление и запуск программы на виртуальном роботе. Загрузка и запуск на реальном роботе.

- Знакомство с датчиками

Виды датчиков EV3. Принципы их работы: виртуально и в реальности. Серия упражнений.

- Взаимодействие с окружающим миром

Команды ожидания показаний датчика. Простейшие примеры программ: движение до стены, поворот до объекта и сигнал, движение до линии и обратно, и др. Пороговые показания датчика. Запуск программ виртуально и реально.

- Выталкивание объектов из круга. Кегельринг

Движение внутри круга, ограниченного черной линией. Конструкция бампера. Запуск программ виртуально и реально.

Тема 5. Управление движением робота 14 ч

- очные перемещения и повороты: парковка

Движение по энкодерам. Следование в зоне с ограничительными линиями. Запуск программ виртуально и реально.

- Поиск объектов в круге

Движение по звезде с возвратом в центр круга. Определение наличия объекта. Цикл с фиксированным числом повторений. Запуск программ виртуально и реально.

- Путешествие в лабиринт

Повороты и перемещения по энкодерам. Линейная программа прохождения лабиринта.

- Путешествие в лабиринте с выравниванием

Подпрограммы. Корректировка конструкции. Запуск программ виртуально и реально.

- Правило правой руки с двумя датчиками

Установка второго датчика. Следование в лабиринте по правилу правой руки. Запуск программ виртуально и реально.

Тема 6. Основы автоматического управления 18 ч

- Простейшие регуляторы. Следование по линии на релейном регуляторе

История применения регуляторов в технике. Ветвление. Релейный регулятор для следования по линии. Граница белого и черного. Калибровка. Переменные, присваивание значений. Запуск программ виртуально и реально.

- Калибровка датчика освещенности

Способы калибровки. Вычисление значений переменных и вывод на экран. Следование по линии с калибровкой. Запуск программ виртуально и реально.

- Следование по линии с двумя датчиками

Конструкция робота. Релейный четырехпозиционный регулятор. Калибровка двух датчиков. Запуск программ виртуально и реально.

- Реакция на перекрестки. Виды перекрестков

Методы определения перекрестков. Приращение переменной. Подсчет перекрестков. Цикл с условием. Запуск программ виртуально и реально.

- Управление мотором. Релейный и пропорциональный регулятор

Регуляторы. Управление положением мотора. Ошибка. Управляющее воздействие. Коэффициент усиления.

- Следование по линии на П-регуляторе с одним датчиком

Настройка П-регулятора для следования по линии. Запуск программ виртуально и реально.

- Следование по линии на П-регуляторе с двумя датчиками

Определение динамической ошибки. Устранение статической ошибки. Запуск программ виртуально и реально.

Тема 7. Передача данных 8 ч

- Соединение по Bluetooth. Передача и прием сигнала

Подключение двух контроллеров по Bluetooth. Передача сообщений в TRIK Studio. Управление скоростью мотора. Вывод на экран.

- Кодирование сообщений для управления мобильным роботом

Джойстик с двумя и тремя датчиками касания. Джойстик с двумя моторами.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Количество часов
Тема 1. Введение в робототехнику		
1	Что такое робототехника, что такое робот, где применяются роботы, чем отличается робот от механизма и автомата, чем мы будем заниматься на курсе.	2
Тема 2. Конструирование		
2	Знакомство с конструктором «Технология и физика». Знакомство с названиями деталей. Базовые конструкционные узлы. Игры с детьми.	2
3	Среда трехмерного моделирования. Принципы стыковки деталей в Lego Digital Designer. Сборка, составление инструкций, импорт и экспорт деталей.	2
4	Виды передачи. Сборка зубчатых передач. Расчет передаточного отношения. Паразитные шестеренки. Понижающая передача	2
5	Сборка зубчатых передач. Расчет передаточного отношения. Повышающая передача.	2
Тема 3. Моторные механизмы		
6	История применения электродвигателей. Характеристики электродвигателей. Эксперимент по расчету скорости вращения и крутящего момента.	2
7	Построение одномоторной тележки. Изменение механической передачи: скорость и сила.	2
8	Принцип шагающего четвероногого робота. Макет. Модель одномоторного шагающего робота.	2
Тема 4. Основы управления роботом		
9	Характеристики контроллера. Меню контроллера. Простейшие программы. Команды действия и ожидания.	2
10	Сборка и программирование двухмоторной тележки. Путешествие по комнате. Запуск реального робота.	2
11	Знакомство со средой. Вывод на экран. Простейшие перемещения. Зацикливание. Составление и запуск программы на виртуальном роботе. Загрузка и запуск на реальном роботе.	2
12	Виды датчиков EV3. Принципы их работы: виртуально и в реальности. Серия упражнений	2
13	Команды ожидания показаний датчика. Простейшие примеры программ: движение до стены, поворот до объекта и сигнал, движение до линии и обратно, и др. Пороговые показания датчика. Запуск программ виртуально и реально.	2
14	Движение внутри круга, ограниченного черной линией. Конструкция бампера. Запуск программ виртуально и реально.	2
Тема 5. Управление движением робота		
15	Движение по энкодерам. Следование в зоне с ограничительными линиями.	2
16	Движение по энкодерам. Следование в зоне с ограничительными линиями. Запуск программ виртуально и реально.	2
17	Движение по звезде с возвратом в центр круга. Определение наличия объекта.	2
18	Цикл с фиксированным числом повторений. Запуск программ виртуально и реально.	2
19	Повороты и перемещения по энкодерам. Линейная программа прохождения лабиринта.	2

20	Подпрограммы. Корректировка конструкции. Запуск программ виртуально и реально.	2
21	Установка второго датчика. Следование в лабиринте по правилу правой руки. Запуск программ виртуально и реально.	2
Тема 6. Основы автоматического управления		
22	История применения регуляторов в технике. Ветвление. Релейный регулятор для следования по линии.	2
23	Граница белого и черного. Калибровка. Переменные, присваивание значений. Запуск программ виртуально и реально.	2
24	Способы калибровки. Вычисление значений переменных и вывод на экран.	2
25	Следование по линии с калибровкой. Запуск программ виртуально и реально.	2
26	Конструкция робота. Релейный четырехпозиционный регулятор. Калибровка двух датчиков. Запуск программ виртуально и реально.	2
27	Методы определения перекрестков. Приращение переменной. Подсчет перекрестков. Цикл с условием. Запуск программ виртуально и реально.	2
28	Регуляторы. Управление положением мотора. Ошибка. Управляющее воздействие. Коэффициент усиления.	2
29	Настройка П-регулятора для следования по линии. Запуск программ виртуально и реально.	2
30	Определение динамической ошибки. Устранение статической ошибки. Запуск программ виртуально и реально.	2
Тема 7. Передача данных		
31	Подключение двух контроллеров по Bluetooth. Передача сообщений в TRIK Studio.	2
32	Управление скоростью мотора. Вывод на экран.	2
33	Джойстик с двумя и тремя датчиками касания. Джойстик с двумя моторами.	2
34	Итоговое занятие. Презентация группового проекта. Соревнование роботов	2

ЛИТЕРАТУРА

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Программное обеспечение LEGO
4. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)
6. 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
7. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
8. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
9. <https://www.lektorium.tv/newrobotics>
10. <https://trikset.com/products/trik-studio#system-requirements>