

МКУ «УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ»
ОКТЯБРЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СТРУГОВСКАЯ ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
ОКТЯБРЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА**

Рассмотрена

методическим объединением

МОБУ Струговская ООШ

от 15.05.2023 г.

Протокол № 4

Принята на заседании

педагогического совета

МОБУ Струговская ООШ

от 15.05.2023 г.

Протокол № 4

Утверждаю

Директор МОБУ Струговская ООШ

Вештемова Е.Н.

Приказ № 55 от 15.05.2023 г.



РОБОТОТЕХНИКА. LEGO EV3

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

Возраст учащихся: 11 - 14 лет

Срок реализации программы – 1 год

Масютенко Владимир Николаевич,
педагог дополнительного образования

с.Струговка
2023 г.

Раздел №1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Актуальность. В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль. Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения. Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера. Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Направленность программы: техническая.

Язык реализации программы: государственный язык РФ - русский.

Уровень освоения: базовый.

Отличительные особенности. Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LegoMindstorms EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии. Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности

реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LegoMindstorms EV3. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот EV3. Конструктор LEGO Mindstorms позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Программа разработана с учётом специфики образовательного учреждения на основе нормативных документов:

- Закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. № 1726-р;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Постановления Главного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Устава Учреждения, другими локальными актами.

Адресат программы

Программа рассчитана на детей 11-14 лет МОБУ Струговская ООШ.

Состав учебной группы - постоянный.

В объединение принимаются дети без конкурсного отбора.

Особенности организации образовательного процесса

Срок освоения программы – 1 год. Объём программы – 34 ч.

Учебная нагрузка (в неделю) – 1 академический час.

Продолжительность академического часа – 45 минут.

Количество человек в группе 10-15.

Формы обучения – очная. Совместное взаимодействие педагога, ребенка и семьи, направленно на создание условий для более успешной реализации способностей ребёнка.

Режим занятий

Занятия по общеобразовательной программе дополнительного образования "Волшебная бумага" на протяжении всего курса обучения проводятся:

для детей 11-14 лет – 1 раз в неделю по 1 академическому часу, в год – 34 ч.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: развитие научно-технических компетенций у обучающихся 11-14 лет МОБУ Струговская ООШ Октябрьского муниципального округа, посредством создания роботехнических устройств.

Задачи программы

Воспитательные:

- Осваивать навыки самоконтроля и самооценки;
- Развивать навыки работать самостоятельно, парами и в группе;
- Воспитывать инициативность и самостоятельность, уверенность в себе;
- Воспитывать ответственное и изобретательное отношение к информации;
- Воспитывать познавательную активность, интеллектуальные и творческие способности.

Развивающие:

- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;

Обучающие:

- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.
- обучить в конструировании роботов на базе микропроцессора EV3.
- освоить среду программирования ПервоРобот EV3;
- оказать содействие в составлении программы управления Лего-роботами.

- дать представление об особенностях инженерных и программных решений при разработке робототехнической конструкции;
- формировать элементы самостоятельной интеллектуальной и продуктивной деятельности на основе овладения несложными методами познания окружающего мира и моделирования.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ П/П	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по технике безопасности. Введение: работы и робототехника. История робототехники.	1	0,5	0,5	Интерактивная викторина
2	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3.	1	0,5	0,5	Опрос Проверка
3	Виды механической передачи. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор.	1	0,5	0,5	Наблюдение
4	Знакомство с контроллером EV3. Написание программ блока	1	0,5	0,5	Устный анализ
5	Среда программирования LEGO Mindstorms EV3	1	0,5	0,5	Опрос Проверка
6	Изучение датчиков	1	0,5	0,5	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
7	Выполнение поворотов с помощью датчика гироскопа	1	0,5	0,5	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
8	Движение робота по линии (различные варианты линий)	1	0,5	0,5	Наблюдение
9	Повторение пройденного материала	1	0,5	0,5	Опрос Проверка
10	Звуковой редактор и конвертер	1	0,5	0,5	Опрос Проверка
11	Выполнение определенных действий с учетом цвета	1	0,5	0,5	Самостоятельная творческая работа
12	Работа над созданием робота с возможностью комбинирования датчиков	1	0,5	0,5	Самостоятельная творческая работа
13	Робот "Фронтальный погрузчик"	1	0,5	0,5	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
14	Робот "Исследователь"	1	0,5	0,5	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
15	"Робомороз". Подготовка к соревнованиям	1	0,5	0,5	Самостоятельная творческая работа

16	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	1	0,5	0,5	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
17	Сумо. Подготовка к соревнованиям	1	0,5	0,5	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
18	Работа над индивидуальными проектами	7	3	4	Самостоятельная творческая работа
19	Защита последней проектной работы каждым учащимся	1	0,5	0,5	Защита проектов Наблюдение
20	Подготовка к итоговым соревнованиям, сбор конструкции и программирования	5	1	4	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
21	Соревнования по робототехнике. Подведение итогов. Выставка. Фотосессия.	4	0,5	3,5	Соревнование. Зачет. Выставка
Итого:		34	14,5	19,5	

1.4 Содержание учебного плана

Тема 1.

Теория: Инструктаж по ТБ и ОТ. Введение: Роботы и робототехника. История робототехники.

Практика: Интерактивная викторина.

Тема 2. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3.

Теория: Названия и принципы крепления деталей.

Практика: Строительство устойчивой модели (башня, пирамида). Простейший механизм (захват, рычаг).

Тема 3. Виды механической передачи. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор.

Теория: Передаточное отношение. Повышающая передача, понижающая передача. Волчок. Редуктор.

Практика: Сборка простых механизмов.

Тема 4. Знакомство с контроллером EV3. Написание программы из блока.

Теория: Встроенные программы.

Практика: Одномоторная тележка. Двухмоторная тележка

Тема 5. Среда программирования Lego Mindstorms EV3

Теория: Основные элементы интерфейса. Понятие проекта. Его создание, основные элементы. Управление моторами. Экран, звук, индикатор состояния модуля. Редактор изображений и редактор звуков. Управление операторами: блоки (Начало, Ожидание, Цикл, Переключатель, Прерывание цикла). Применение звукового редактора и конвертера.

Практика: Программирование робота.

Тема 6. Изучение датчиков.

Теория: Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик.

Практика: Вывод на экран контроллера распознавания цвета предмета при помощи датчика цвета. Значения датчика ультразвука в сантиметрах и дюймах. Значение датчика касания в разном режиме. Вывод значений гироскопа.

Тема 7. Выполнение поворотов с помощью датчика гироскопа.

Теория: Детальное рассмотрение гироскопического датчика и его установка на робота.

Практика: Выполнение поворотов с помощью датчика-гироскопа. Сборка простой модели. Программирование.

Тема 8. Движение по линии (различные варианты линий).

Теория: Алгоритм. Составление программы.

Практика: Сборка робота. Испытания датчика. Сравнение. Анализ.

Тема 9. Повторение пройденного материала.

Теория: Программирование.

Практика: Сборка робота. Испытания датчика. Сравнение. Выполнение поворотов с помощью датчика-гироскопа. Сборка модели. Программирование. Одномоторная тележка. Двухмоторная тележка.

Тема 10. Звуковой редактор и конвертер.

Теория: Принцип действия.

Практика: Программирование.

Тема 11. Выполнение определенных действий с учетом цвета

Теория: Принцип вывода цвета на блок контроллера EV3.

Практика: Перевозка и расстановка предметов по цветам. Подача определенного сигнала для конкретного цвета. Вывод цвета на блок контроллера EV3.

Тема 12. Работа над созданием робота с возможностью комбинирования датчиков.

Теория: Программирование.

Практика: Сбор модели с применением датчиков.

Тема 13. Робот «фронтальный погрузчик» Теория: Конструирование, программирование.

Практика: Конструирование робота, способного поднимать различные грузы. Написание программы. Испытания.

Тема 14. Робот «Исследователь»

Теория: Виды роботов-охранников.

Практика: Конструирование робота, способного ориентироваться в пространстве: робот-охранник. Робот, объезжающий препятствия. Написание программы. Испытания.

Тема 15. «Робомороз». Подготовка к соревнованиям

Теория: Правила. Алгоритмы.

Практика: Конструирование робота. Создание программы. Испытания.

Тема 16. Кегельринг. Подготовка к соревнованиям.

Теория: Правила. Алгоритмы.

Практика: Конструирование робота. Создание программы. Испытания.

Тема 17. Сумо. Подготовка к соревнованиям.

Теория: Правила. Алгоритмы.

Практика: Конструирование робота. Создание программы. Испытания.

Тема 18. Работа над индивидуальными проектами.

Теория: Основы проектной деятельности.

Практика: Создание проектов, имеющих возможность реального применения. Либо модель по желанию учащегося.

Тема 19. Защита последней проектной работы каждым учащимся.

Теория: Алгоритм защиты проектов. Памятка.

Практика: Защита и демонстрация проектной индивидуальной работы.

Тема 20. Подготовка к итоговым соревнованиям, сбор конструкции и программирование. Теория: Правила. Алгоритмы.

Практика: Конструирование робота. Создание программы. Испытания.

Тема 21. Участие в соревнованиях.

Теория: Подведение итогов.

Практика: Соревнование по робототехнике. Выставка. Фотосессия.

1.5 Планируемые результаты

Личностные результаты:

Обучающийся будет уважительно относиться к иному мнению; развиваться навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

У обучающегося будет наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям; принятие и освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения.

Метапредметные результаты:

Обучающийся будет знать способы решения проблем творческого и поискового характера; как планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата.

Обучающийся приобретёт способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления;

умения понимать причины успеха, неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;

начальных форм познавательной и личностной рефлексии;

знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;

умение работать в материальной и информационной среде начального общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета.

Предметные результаты:

Обучающийся будет знать, как выполнять и устно строить алгоритмы и стратегии в соревнованиях, исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, представлять, анализировать и интерпретировать данные.

Обучающийся будет уметь использовать приобретённые знания для описания и объяснения окружающих предметов, процессов, явлений, а также для оценки их количественных и пространственных отношений.

Обучающийся будет владеть основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, основами счёта, измерения, прикидки результата и его оценки, наглядного представления данных в разной форме (таблицы, схемы, диаграммы), записи и выполнения алгоритмов; первоначальных навыков работы на компьютере.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение:

- Конструкторы Лего «EV3»
- Пространственно-предметная среда
- Ноутбук
- Проектор
- Интерактивная доска

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

- Лего «EV3». Комплект заданий

- Книга для учителя Лего «EV3»
- Предметные картинки
- Схемы построек
- Технологические карты
- Книга с инструкциями.

2.2 Оценочные материалы и формы аттестации

Входной контроль - Интерактивная викторина.

Текущий контроль – Практическая работа.

Промежуточный контроль – Самостоятельные творческие задания. Защита проектов.

Итоговый контроль – Соревнование по робототехнике.

Формы аттестации:

- Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся».
- Карта учета творческих достижений учащихся (участие в конкурсах).
- Маршрутный лист.
- Презентационные материалы.
- Портфолио
- Выставки работ.
- Защита проектов.
- Творческие задания.
- Зачет

2.3 Методические материалы

- Системный подход (Сущность подхода заключается в системном видении педагогических явлений и процессов, в различении отдельных компонентов системы и установлении между ними связей, в оценке результатов их взаимодействия и построении связей с другими внешними системами).
- Личностно-ориентированный подход (Сущность подхода заключается в методологической ориентации педагогической деятельности, которая позволяет посредством опоры на систему взаимосвязанных понятий, идей и способов действий обеспечивать и поддерживать процессы самопознания и самореализации личности ребенка, развитие его неповторимой индивидуальности. Этот подход связан с устремлением педагога содействовать развитию индивидуальности учащегося, проявлению его субъективных качеств).
- Мониторинг эффективности и качества обучения (в конце года обучения).

Показатели	Критерии	Методы диагностирования
Теоретические показатели - теоретические знания; - владение специальной терминологией	Соответствие требованиям программы. Правильность использования специальной терминологии	Контрольный устный опрос. Собеседование
Практическая подготовка - практические умения и навыки; - владение специальным оборудованием	Соответствие практических умений и навыков ребенка программным требованиям. Отсутствие затруднений в использовании оборудования	Контрольные задания.
Общеучебные умения и навыки - умение осуществлять учебно-исследовательскую работу	Самостоятельность в работе	Анализ, наблюдения.
Учебно-коммуникативные умения - умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	
Учебно-организационные умения - умение организовывать свое рабочее место; - навыки соблюдения в процессе работы правил безопасности; - умение аккуратно выполнять работу	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место и убирать его за собой. Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности. Аккуратность и ответственность в работе	Анализ, наблюдения.
Организационно-волевые качества - терпение; - воля; - самоконтроль	Способность преодолевать трудности. Способность активно побуждать себя к практическим действиям. Умение контролировать свои поступки	Наблюдение
Ориентационные качества - самооценка; - интерес к занятиям;	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям. Осознанное участие ребенка в освоении программы	Анкетирование Тестирование

- Технология проектного обучения.
- Технологическая карта, маршрутный лист (практическая деятельность).
- Информационные технологии.

Организационно - педагогические условия реализации программы

Для обучения детей LEGO-конструированию используются следующие методы и приемы:

Методы	Приемы
Наглядный	Рассматривание на занятиях готовых построек, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способу удержания их в руке или на столе.
Информационно-рецептивный	Обследование Lego деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных, тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений. Совместная деятельность педагога и обучающихся.

<i>Репродуктивный</i>	Воспроизводство знаний и способов деятельности (собираение моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу)
<i>Практический</i>	Использование на практике полученных знаний и увиденных приемов
<i>Словесный</i>	Краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей.
<i>Проблемный</i>	Постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых зданий (предметов), самостоятельное их преобразование.
<i>Игровой</i>	Использование сюжета игр для организации деятельности, персонажей для обыгрывания сюжета
<i>Частично-поисковый</i>	Решение проблемных задач с помощью педагога и самостоятельно.

2.4. Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса		1 год
Продолжительность учебного года, неделя		34
Количество учебных дней		34
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	04.09.2023 – 28.12.2023
	2 полугодие	10.01.2024 – 28.05.2024
Возраст детей, лет		11-14
Продолжительность занятия, час		1
Режим занятия		1 раз/нед
Годовая учебная нагрузка, час		34

2.5 Календарный план воспитательной работы

№	Мероприятие	Срок проведения	Форма проведения
1	Вовлечение учащихся школы в кружок.	сентябрь	встречи и беседы с учащимися и родителями
2	Правила поведения и техники безопасности. Организация рабочего места.	сентябрь	Беседа, зачет в устной форме
3	«Технические устройства на страже дорог»	октябрь	Мини-проект
4	Музей современных роботов	ноябрь	виртуальная экскурсия
5	«Мой первый робот»	декабрь	внутришкольная выставка работ
6	«Безопасная работа»	январь	квест-игра
7	«Роботы в жизни людей»	февраль	мини-проект
8	Школьный турнир по робототехнике «Вперед!»	март	Турнир
9	«Техника Победы - какая была, есть и будет»	апрель	командная работа
10	«Наши достижения»	май	создание и демонстрация видеоролика
11	Участие в олимпиадах и конкурсах по робототехнике	в течении года	онлайн-олимпиады

2.6 Список использованной литературы

1. Валуев А. А. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3: уч.пособие. М: Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2021.
2. Исогава К. П. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство: уч. пособие. М: Изд-во ЭКСМО, 2020.
3. Рыжая Е. И. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. В поисках сокровищ: уч. пособие. М.: Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2019.
4. Сафули В. Г. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Посторонним вход воспрещен!: уч.пособие. М: Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2020.
5. Тарапата В. В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Домашний кассир: уч. пособие. М: Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2021.