

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЫБНОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА №4»



Рекомендовано
к использованию
решением педсовета

Протокол № 1
от «30» 08 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор школы

Каплин Н.В.

Приказ № 127
от «01» 09 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»

Срок реализации программы: 3 года (102 ч.)

Возрастная категория:

Направленность: техническая

Составитель программы:

Ваулина Е.Е.

г. Рыбное, 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа научно-технической направленности «Робототехника» реализуется в Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МБОУ «Рыбновская СШ№4».

Направленность

Одной из наиболее перспективных областей способствующих формированию навыков в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

По направленности программа относится к научно-технической. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Нормативно-правовая основа общеобразовательной программы

Нормативно-правовой основой данной программы является:

- закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ;
- методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые) Минобрнауки 2015 г.;
- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей»;
- методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- письмо Министерства образования Российской Федерации от 20 мая 2003 г. N 28-51-391/16 «О реализации дополнительных образовательных программ в учреждениях дополнительного образования детей»;

- требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (утвержденные на заседании Научно-методического совета по дополнительному образованию детей Минобробразования России 03.06.2003).

Актуальность

Актуальность выбора работы в данном направлении обусловлена тем, что жизнь современных детей протекает в быстро меняющемся мире, который предъявляет серьезные требования к ним. Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в области инженерного проектирования и программирования. Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности.

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования.

Цель программы – формирование компетенций обучающихся в области разработки, создания и использования робототехнических моделей, создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи:

Образовательные:

- ознакомление с линейкой конструкторов **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544**

- развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;

- обучение умению строить модели роботов;

- формировать знания, практические умения и навыки работы с проектной документацией;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с предметами начальной школы.

Развивающие:

- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;
- развитие мотивации к техническому творчеству обучающихся;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;
- развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;

Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса к техническому творчеству, умения работать в коллективе, стремления к достижению поставленной цели и самосовершенствованию.

Возраст участников и сроки реализации программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа научно-технической направленности «Робототехника» рассчитана на 3 года, возраст обучающихся 9-16 лет.

Формы и режим занятий. В данной программе используется групповая форма организации деятельности учащихся на занятии. Занятия проводятся 1 раз в неделю длительностью 1 академический час, 34 недели, всего 34 часа в год, итого 102 часа за три года обучения.

Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей детей, в том числе детей с ОВЗ. Программой также предусмотрено вовлечение в образовательную деятельность детей, состоящих в областном межведомственном банке данных семей и несовершеннолетних.

В рамках реализации программы ведется работа по выявлению и развитию одаренных детей, с последующей организацией их активного участия в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

Педагогические принципы, построения обучения:

Систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования.

Связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544 и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

Сознательность и активность учащихся в обучении

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

Наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, блок, наглядное изображение, презентация.

Проблемность обучения

Перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающий механизм управляемая модель, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

Формы и методы обучения

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностными результатами изучения курса «робототехника» является формирование следующих умений:

В процессе обучения учащиеся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

Самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами изучения курса «робототехника» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:

Определять, различать и называть детали конструктора, их назначение.

Конструировать по инструкциям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно определять алгоритм сборки.

Перерабатывать полученную информацию: делать выводы, сравнивать и группировать предметы.

Уметь работать по предложенным инструкциям.

Умение излагать мысли в четкой логической последовательности,

Определять и формулировать цель деятельности на занятии.

Предметными результатами изучения курса «робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

Правила безопасной работы за компьютером и деталями конструкторов.

Основные компоненты конструкторов

Особенности различных моделей, сооружений и механизмов.

Компьютерную среду программирования, включающую в себя графический язык программирования.

Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе.

Основные приемы конструирования роботов.

Самостоятельно решать технические задачи

Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме,

Корректировать программы при необходимости.

Демонстрировать технические возможности роботов.

Уметь:

Прогнозировать результаты работы.

Планировать ход выполнения задания.

Руководить работой группы или коллектива.

Высказываться устно в виде сообщения или доклада.

Получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);

Представлять одну и ту же информацию различными способами;

Осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, интернет.

Устройство компьютера на уровне пользователя.

Уметь спроектировать модель на основе самостоятельно и по алгоритму

Структура рабочей программы:

Образовательная программа рассчитана на три года обучения. В группу первого года обучения на стартовый уровень принимаются все желающие. Специального отбора не проводится.

Программа состоит из трех уровней:

- Стартовый уровень, первый год обучения 34 часа
- Базовый уровень, второй год обучения 34 часа
- Продвинутый уровень, третий год обучения 34 часа
- Режим занятий –1 академический час в неделю.
- Каждый уровень соответствует определенному этапу обучения и уровню сложности материала.

Первый год обучения

Стартовый уровень «КОНСТРУИРОВАНИЕ». Предполагает использование материала минимальной сложности, несущий ознакомительный, информационный и инструктивный характер предлагаемого для освоения содержания программы, формирования творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей

Задачи начального уровня «КОНСТРУИРОВАНИЕ»:

- *развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;*
- *ознакомление с основными компонентами конструкторов **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544;***
- *обучение умению строить простые модели роботов по инструкции и простые собственные модели.*
- *развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.*

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Базовый уровень

«КОНСТРУИРОВАНИЕ» + «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» + «ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА»

Инженерное конструирование и программирование роботов с возможностью использования дополнительных материалов, проводить технические испытания и вносить изменения в конструкцию роботов.

Задачи уровня:

- *развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования дополнительных ресурсов и материалов.*
- *формировать знания, практические умения и навыки работы с проектной документацией;*

На этом этапе дети делают первые попытки создать свои собственные программируемые модели роботов, аппаратов, машин, манипуляторов. Учатся работать с проектной и технологической документацией, проводить испытания и вносить изменения в конструкцию. Им предоставляется возможность использовать дополнительные материалы, что вносит в процесс дополнительные технологические операции, связанные с обработкой этих материалов, работа с чертежами и технологическими картами. Материал для работы может быть различным, чаще всего дети выбирают пластик и картон.

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ

«КОНСТРУИРОВАНИЕ» + «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» + «ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА» + «3D МОДЕЛИРОВАНИЕ» + «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ»

Задачи уровня:

- *научить разработке сложных программ;*
- *ознакомление с современными технологиями создания и изготовления деталей и механизмов;*
- *знакомство с 3D редакторами;*
- *научить самостоятельно работать с 3D принтером;*
- *ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;*

В процессе конструирования и создания собственных моделей у детей появляется потребность в изготовлении дополнительных деталей которых нет в наборах конструктора, а их изготовления при помощи инструментов проблематично. Эту задачу можно решить при помощи 3D принтера. На этом этапе обучающиеся учатся создавать модели в 3D редакторе, обрабатывают их в программном обеспечении принтера, вносят параметры печати (температура, % заполнения и т.д.) и самостоятельно распечатывают.

Этот уровень является венцом программы, на котором дети показывают все свои знания, умения применить их на практике, в виде долгосрочного научно-технического проекта. К этому этапу дети идут 3 года.

В ходе проектной деятельности устанавливаются межпредметные связи с различными предметными дисциплинами (физикой, информатикой, математикой, изобразительным искусством, технологией и др.). Таким образом, в предлагаемой программе реализуются требования ФГОС нового поколения.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа «Робототехника» является разноуровневой. Она позволяет учитывать разный уровень развития и разную степень освоения содержания программы детьми.

Содержание программы и учебно-тематический план

Стартовый уровень «КОНСТРУИРОВАНИЕ»

Первый год обучения.

№	Темы занятий	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	1	1	2
	Вводный инструктаж по технике безопасности и правила поведения во время учебных занятий, требования к обучающимся на период обучения.	1	-	1
	-повторение основ работы за ПК.	-	1	1
2	Основы робототехники	1	1	2
	- знакомство с понятием «робототехника, развитие мировой робототехники; знакомство с конструктором	1	-	1
	- процесс создание простых конструкций на основе конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544	-	1	1
3	Знакомство с наборами «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544»	2	2	4
	- подготовка к работе с конструкторами EV3	1	-	1
	- знакомство с деталями их классификация по цвету и	1	-	1

	назначению			
	- техника соединения деталей конструкции	-	1	1
	- правила укладки деталей в лоток	-	1	1
4	Изучение простых механизмов	2	8	10
	- изучение простых механизмов (блоки, рычаги, колеса) и их значимость при конструировании роботов	2	-	2
	- передаточные числа	-	1	1
	- зубчатая передача	-	1	1
	- изменение угла вращения	-	1	1
	- использование червячной передачи	-	1	1
	- кулачковый механизм	-	1	1
	-прерывистое движение	-	1	1
	- передача вращения с помощью резинок	-	1	1
	- шарниры	-	1	1
5	Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования	2	12	14
	- ознакомление с правилами работы с инструкцией, выстраивание алгоритма сборки	1	-	1
	- ознакомление с электронными элементами конструктора (моторы)	1	-	1
	-вращение колёс с помощью мотора	-	2	2
	-вращение колёс с помощью двух моторов	-	2	2
	- ролики	-	2	2
	- гусеничные машины	-	2	2
	- шагающие машины	-	2	2
	- хватающая рука	-	1	1
	- подъём предметов	-	1	1
6	Аттестация обучающихся.	1	1	2
	Тестирование	1	-	1
	Сборка простого робота без инструкции с элементами простых	-	1	1

	механизмов с использованием одного или двух моторов			
ВСЕГО:		9	25	34

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

«КОНСТРУИРОВАНИЕ» + «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» + «ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА»

№	Темы занятий	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Способы конструирования роботов	4	8	12
	- конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами	1	1	2
	- конструкции с моторами и датчиками	1	1	2
	- конструирование с зубчатыми колёсами	1	1	2
	- расчёт передаточного числа нескольких зубчатых колёс в сторону уменьшения и увеличения оборотов	1	1	2
	- конструирование сложных зубчатых передач	-	2	2
	- сборка и программирование робота с использованием сложных зубчатых передач (роботы-животные, транспортные средства, манипуляторы)	-	2	2
2	Конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов	6	11	17
	-Конструкторская и технологическая документация	1	1	2
	- выполнение чертежей деталей, чтение чертежа	1	1	2
	- составление технологической карты	1	1	2
	- технологические операции и обработка конструктивных материалов	1	1	2
	Изготовление и программирование роботов собственной разработки. Тема: «Космические роботы» Провести испытание.	1	3	4
	Изготовление и программирование роботов собственной разработки. Провести испытание. Тема: «Манипуляторы»	1	4	5
3	Организация и проведение итоговой	1	2	3

выставки и защита проектов				
	- выставка соревнование	-	1	1
	- защита проектов	-	1	1
	- подведение итогов и награждение	1		1
4	Аттестация обучающихся.	1	1	2
	- тестирование	1	-	1
	- программирование собственного робота, собранного в процессе изучения материала, с использованием дополнительных материалов и выполнение роботом двигательных задач	-	1	1
ВСЕГО:		12	22	34

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Продвинутый уровень

«КОНСТРУИРОВАНИЕ» + «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» + «ИНЖЕНЕРНАЯ КНИГА» + «3D МОДЕЛИРОВАНИЕ» + «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ»

№	Темы занятий	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Разработка сложных программ	6	7	13
	- начало работы с шинами данных	1	1	2
	- цикл и шины данных	1	1	2
	- типы шин данных	1	1	2
	- использование блоков датчиков;	1	1	2
	- расширенные функции блоков управления операторами;	1	1	2
	- написание программы для робота SKЗТСНВОТ, сборка робота	1	2	3
2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, распечатанных на 3D принтере	5	8	13
	Проектирование сложных роботов способных решать сложные двигательные задачи	1	1	2
	- выполнение чертежей деталей, составление технологической карты	1	1	2
	- работа в 3D редакторе, «КОМПАС 3D»	-	1	1
	-выполнение деталей в 3D редакторе по сборочному чертежу.	1	1	2
	- установка параметров печати в программном обеспечении принтера (определить материал, скорость и	1	1	2

	температуру печати, % заполнения и т.д.)			
	- распечатка необходимых деталей на 3D принтере;	-	1	1
	- инженерное конструирование и программирование робота собственной разработки. «Исследование космоса», «Транспортные средства» «Роботы – манипуляторы» и т.д.	1	1	2
	- провести испытание, внести изменения в программу или в конструкцию и зафиксировать изменения в инженерной книге.	-	1	1
3	Подготовка и практическое выполнение итогового научно-технического проекта.	2	4	6
	- работа над проектом; Требование к модели робота: сложная программа с использованием не менее 3 датчиков и 3 моторов, использование деталей, распечатанных на принтере.	1	3	4
	- защита проектов	-	1	1
	- подведение итогов и награждение	1	-	1
4	Итоговая аттестация	1	1	2
	- тестирование	1	-	1
	Защита проектов	-	1	1
ВСЕГО:		14	20	34

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Конструкторы LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544 (3 базовых).
2. Программное обеспечение в среде LEGO MINDSTORMS EV3 45544, программная среда TRIKStudio.
3. Инструкции по сборке (в электронном виде).
4. Книга для учителя (в электронном виде).
5. Ноутбуки.
6. 3-D принтер.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ КОНСТРУКТОРА LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3 45544»

Программное обеспечение

Простое и понятное в использовании ПО **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544**, представляет собой отличный инструмент для изучения учениками научного

метода, моделирования реальности, проведению исследовательских и дизайнерских работ.

Это ПО также как нельзя лучше подойдет для изучения алгоритмического мышления и программирования. Помимо удобного и красочного визуального языка программирования программное обеспечение данных ресурсов, предлагает удобные инструменты для документирования проектной деятельности учеников. В старшем звене программирование в среде **TRIK Studio**.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Приложение EV3 Programmer предоставляет пользователю безграничные возможности программирования роботов LEGO MINDSTORMS через беспроводное подключение в любое время в любом месте! Данное приложение предназначено для использования с набором LEGO MINDSTORMS (31313) и идёт в комплекте с другими приложениями.

2. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва : Издательство «Э», 2017. – 232 с

3. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 /Лоренс Валк Москва : Издательство «Э», 2017

4. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. -168с.

5. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.

6. Барсуков Александр. Кто есть кто в робототехники. - М., 2005 г. - 125 с.

7. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

8. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием LegoMindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.

Программа «Основы робототехники», Алт ГПА;

9. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach,

TuftsUniversity,http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.

10. Lego Mindstorms. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.

Для обучающихся:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2011. — 264 с.
2. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. - М.; Мир,1990 527 с.

Интернет-ресурсы

1. Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wroboto.ru/competition/wro>.
2. Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.
3. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep>.