

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Верхнемедведицкая средняя общеобразовательная школа»
Курского района Курской области**

Принято на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «31» августа 2023г.



**Рабочая программа
дополнительного образования
«Основы робототехники»**

(с использованием цифрового и аналогового оборудования центра
естественнонаучной и технологической направленностей центра
«Точка роста»)

уровень: основное общее образование

Выполнил: Симоненкова Ангелина Андреевна
Учитель начальных классов

Курская область, Курский район, д. Верхняя Медведица 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» (далее Программа) имеет техническую направленность. Программа модифицированная, составлена на основе программы «Робототехника:

конструирование и программирование» Филиппова С. А. (Сборник программ дополнительного образования), конструктора «Робототехнический образовательный набор», «Базовый набор», в соответствии с современными требованиями к программам дополнительного образования.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность Программы. Воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде.

Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться.

Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знания, так и деятельностный аспект содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Основам робототехники» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями.

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование

методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
- Паспорт национального проекта "Образование" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования второго поколения.
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020).
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2021 № 287).
- СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные постановлением главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28.
- СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденные постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2.
- Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей ("Точка роста") (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

Цель: создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей.

Задачи:

- воспитание коммуникативных качеств посредством творческого общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;
- воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;
- формирование уважительного отношения к труду;
- развитие целеустремленности и настойчивости в достижении целей;
- умение организовать рабочее место и соблюдать технику безопасности;

- умение сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет-источники);
- умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания; умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность; умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора;
- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования LEGO Education SPIKE Prime;
- научить 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.);
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу, научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

- личностные результаты:

- проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
- проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности;
- проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

- метапредметные результаты:

- умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
- умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
- проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
- умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
- умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.

- предметные результаты:

- знает основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики);
- знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
- умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
- умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- умеет демонстрировать технические возможности роботов.

Отличительные особенности Программы

Программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов, которые предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся

создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа построена на обучении в процессе практики и позволяет применять знания из разных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого учащегося, так как системный анализ — это целенаправленная творческая деятельность человека, на основе которой обеспечивается представление объекта в виде системы. Творческое мышление - сложный многогранный процесс, но общество всегда испытывает потребность в людях, обладающих нестандартным мышлением.

Учебный план Программы связан с мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, соревнованиями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

Адресат программы. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 11-14 лет. Основным видом деятельности детей этого возраста является обучение, содержание и характер которого существенно изменяется. Ребёнок приступает к систематическому овладению основами разных наук и особенно ярко проявляет себя во внеучебной деятельности, стремится к самостоятельности. Он может быть настойчивым, невыдержанным, но, если деятельность вызывает у ребёнка положительные чувства появляется заинтересованность, и он более осознанно начинает относиться к обучению.

Учащиеся начинают руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. Учащиеся начинают систематически работать с дополнительной литературой. В объединение принимаются мальчики и девочки 11-14 лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется.

Срок реализации программы 1 год.

На обучение отводится 102 часа - 3 занятия в неделю по 1 часу (45 мин).

В первый год учащиеся изучают основы робототехники, проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора, основами теории автоматического управления. Изучают интеллектуальные и командные игры роботов.

Форма обучения очная.

Форма проведения занятий планируется как для всей группы (групповая) - для освещения общих теоретических и других вопросов, передача фронтальных знаний, так и мелкогрупповые по 2-3 человека для индивидуального усвоения полученных знаний и приобретения практических навыков. Это позволяет дифференцировать процесс обучения, объединить такие противоположности, как массовость обучения и его индивидуализацию.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Вводное занятие:

Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

2. Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Хватательный механизм. Принципы крепления деталей. Рычаг. Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось. Центр тяжести.

Практика: Решение практических задач. Строительство высокой башни. Измерения.

3. Введение в робототехнику

Теория: Знакомство с контроллером **Smarthub**. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования Scratch. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

Практика: Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи. Кегельринг.

4. Основы управления роботом

Теория: Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями. **Практика:** параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик

5. Состязания роботов. Игры роботов.

Теория: Футбол с инфракрасным мячом (основы).

Практика: Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол

роботов. Теннис роботов **Теория:** Использование микроконтроллера **Smarthub**.

Практика: Подготовка команд для участия в состязаниях (Сумо. Перетягивание каната. Кегельринг. Следование по линии. Слалом. Лабиринт) Регулярные поездки.

6. Творческие проекты

Теория: Одиночные и групповые проекты.

Практика: Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека.

Роботы-артисты.

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля/ аттестации	Дата планируемая	Дата фактическая
Вводные занятия (20 часов)						
1	Инструктаж по технике безопасности.	2	Беседа.	Ответы на вопросы во время беседы.		
2	Основные понятия робототехники. Что такое «Робот».	3	Беседа, видеоролики, демонстрация конструктора.	Ответы на вопросы во время беседы.		
3	Виды роботов, их значение в современном мире, основные направления применения.	2	Беседа, иллюстрации, видеоролики.	Ответы на вопросы во время беседы.		
4	Состав конструктора, правила работы с ним.	2	Беседа, видеоролики, иллюстрации, показ.	Ответы на вопросы во время беседы.		
5	Самостоятельная работа по теме: «Состав конструктора».	1	Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа.		
5	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	2	Беседа, видеоролики, демонстрация проекта.	Индивидуальный и фронтальный опрос.		
6	Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch.	3	Беседа, демонстрация среды программирования.	Индивидуальный и фронтальный опрос.		

7	Интерфейс и основные блоки среды программирования Scratch.	3	Беседа, демонстрация среды программирования.	Индивидуальный опрос.		
8	Самостоятельная работа на тему: «Основные блоки среды программирования».	1	Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа.		
9	Практическая работа на тему: «Основные блоки среды программирования».	1	Практическая работа.	Практическая работа.		
Введение в робототехнику. Знакомство с роботами (18 часов)						
10	Обзор модуля Smarthub. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.	3	Беседа, демонстрация модуля EV3.	Практическая работа.		
11	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика.	2	Беседа, демонстрация сервомоторов EV3.	Фронтальный опрос.		
12	Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность).	3	Беседа, видеоролики.	Фронтальный опрос.		
13	Устройство. Режимы работы.	2	Беседа, видеоролики.	Фронтальный опрос.		
14	Сборка модели робота по инструкции.	5	Беседа, демонстрация конструктора.	Практическая работа.		
15	Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.	3	Беседа, демонстрация датчика.	Практическая работа.		
Основы управления роботом (16 часов)						

16	Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.	3	Беседа, демонстрация датчика.	Практическая работа.		
17	Обзор датчика света. Устройство, режимы работы.	3	Беседа, демонстрация датчика.	Практическая работа.		
18	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы.	3	Беседа, демонстрация датчика.	Практическая работа.		
19	Проверочная работа на тему: «Характеристики и режимы работы активных компонентов»	1	Проверочная работа.	Проверочная работа.		
20	Движения по прямой траектории.	3	Беседа, демонстрация движения робота.	Практическая работа.		
21	Точные повороты.	3	Беседа, демонстрация робота.	Практическая работа.		
Состязания роботов (26 часов)						
22	Движения по кривой траектории.	3	Беседа, демонстрация движения робота.	Практическая работа.		
23	Расчёт длины пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.	2	Беседа, самостоятельная работа.	Самостоятельная работа, фронтальный опрос.		

24	Игра «Весёлые старты». Зачёт времени и количества ошибок.	4	Беседа, демонстрация робота.	Соревнование роботов.		
25	Захват и освобождение «Кубойда».	3	Беседа, демонстрация робота.	Собранная модель.		
26	Механика механизмов и машин.	3	Беседа, демонстрация робота.	Практическая работа.		
27	Виды соединений и передач, их свойства.	3	Беседа, демонстрация робота.	Практическая работа.		
28	Программирование с помощью интерфейса модуля.	3	Беседа, демонстрация робота.	Практическая работа.		
29	Контрольный проект на тему: «Разработка сценария движения с использованием нескольких датчиков».	1	Контрольный проект.	Контрольный проект.		
30	Многозадачность. Понятие параллельного программирования.	2	Беседа, демонстрация СП, робота.	Практическая работа, собранная модель.		
31	Оператор цикла. Условия выхода из цикла. Прерывание цикла.	2	Беседа, демонстрация СП, робота.	Практическая работа, собранная модель.		
Творческие проекты (13 часов)						

32	Оператор выбора (переключатель). Условия выбора.	2	Беседа, демонстрация СП, работа.	Практическая работа, собранная модель.		
33	Многопозиционный переключатель. Условия выбора.	3	Беседа, демонстрация СП, работа.	Практическая работа, собранная модель.		
34	Динамическое управление.	2	Беседа, демонстрация СП, работа.	Практическая работа, собранная модель.		
35	Правила соревнований.	1	Беседа, видеоролики.	Фронтальный опрос.		
36	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг».	2	Беседа, самостоятельная работа.	Самостоятельная работа.		
37	Соревнование роботов на тестовом поле.	2	Беседа, собранная модель.	Практическая работа.		
38	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.	1	Беседа, видеоролики.	Практическая работа, собранная модель.		
39	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	3	Беседа, видеоролики.	Практическая работа.		
40	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	3	Беседа, видеоролики.	Практическая работа.		

41	Защита «Мой собственный уникальный робот».	4	Конференция.	Выступление с защитой собственного проекта.		
----	--	---	--------------	---	--	--

Материально-техническое оснащение Программы

- учебная аудитория №12;
- столы ученические - 12 шт;
- стулья ученические - 12 шт;
- доска учебная - 1 шт;
- компьютеры (ноутбуки);
- набор конструктор
- Мастерская AppliedRobotics
- Часть 1 Прикладная робототехника
- Часть 2 Техническое зрение роботов с использованием Trackingcam
- Комплект учебный робот SD1-4-320
- Конструктор программируемых моделей инженерных систем

Информационное обеспечение:

- -Аудио-, видео, фотоматериалы, интернет источники.
- Организационно-педагогические средства (учебно-программная документация:

образовательная программа, дидактические материалы).

Материалы сайта <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>

Список использованной литературы.

1. Литература для педагога.

1. «Робототехнический образовательный набор « КЛИК»»
2. «Базовый набор» LEGO® Education SPIKE™ Primeв
3. «Универсальное вычислительное контроллер DXL – IoT»

2. Специальная литература.

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3,

Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2016. -300с.

3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].

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. Программы для робота [Электронный ресурс]

<http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>

Интернет-ресурс:

1. <http://www.mindstorms.su>

2. <https://education.lego.com/ru-ru>

3. <http://robototechnika.ucoz.ru>

4. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>

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

6. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>

7. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>

8. <http://www.prorobot.ru>

Литература для родителей, детей

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.

2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018

Макаров И. М., Топчиев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Издво МАИ, 2017.