

Департамент Смоленской области по образованию и науке
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Кирилловская средняя школа имени Героя Советского Союза Л.И. Головлева»
Рославльского района Смоленской области

«Принята» на заседании
методического (педагогического)
совета
от «_31_» _августа_ 2023 г.
Протокол № 1__

«Утверждена»
приказом от
«_31_» _августа_ 2023 г.
№ 122Г-ОД

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 12-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Романенкова Любовь Владимировна,
педагог дополнительного
образования

д. Малые Кириллы
2023

Пояснительная записка

Данная программа разработана на основе

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ;
2. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ от 27 июня 2022 г. № 629);
3. СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение правительства РФ 31 марта 2022 г. № 678-р);
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России «О направлении информации» от 18 ноября 2015 г. № 09- 3242);
6. Устав МБОУ «Кирилловская средняя школа» на 2023 - 2024 учебный год.

Актуальность

Актуальность программы обусловлена современными тенденциями развития высоких технологий, социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, IT-технологий, обладающих критическим мышлением; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности обучающихся с использованием современного оборудования.

Направленность программы: техническая.

Отличительные особенности программы. Особенность программы заключается в междисциплинарном подходе, направленном на формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по различным направлениям, таким как: основы робототехнических систем, технология и производство электронных приборов и устройств, высокоуровневое и низкоуровневое программирование. Реальная практическая деятельность даёт возможность обучающимся почувствовать себя в роли инженера-проектировщика робототехнических систем.

Адресат программы. К обучению приглашаются дети 12-16 лет, проявляющие интерес к программированию и робототехнике. Начальные навыки программирования не требуются. Программа доступна для детей, проживающих в сельской местности и на труднодоступных и отдаленных территориях.

Срок реализации программы. Определяется содержанием программы и должен обеспечить возможность достижения планируемых результатов, заявленных в программе – 1 год.

Режим занятий. Программа рассчитана на 1 год обучения, с общим количеством учебных часов – 72 часов. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу. Перерыв 10 минут.

Уровень освоения программы: **базовый.**

Форма организации образовательного процесса - очная, групповая. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу,

работу над проектами. Виды занятий могут предусматривать объяснение нового материала, беседа, практическая работа.

Уровень сложности – стартовый, базовый.

По уровню образования – общеразвивающая.

Целью программы обучение учащихся основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

В соответствии с поставленной целью можно выделить **следующие задачи**:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления и пространственного воображения.
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Планируемые результаты (личностные, метапредметные и предметные) освоения учебного курса

В результате изучения курса обучающиеся достигнут следующих результатов.

Личностные:

- формирование собственного жизненного опыта значимости подготовки в области программирования в условиях развития информационного общества;
- повысят образовательный уровень по использованию средств и методов программирования и робототехнике;
- формирование способности обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, мотивации к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в ИТ-сфере;
- получение опыта коллективного общения при конструировании и соревнованиях роботов.
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Предметные:

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: управление, алгоритм, модель – и их свойствах, робот;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- Развитие навыков конструирования роботов и автоматизированных систем;
- формирование умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;
- формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях;
- изучение одного из языков программирования.
- овладение стартовыми знаниями по робототехнике;
- формирование умений применения полученных знаний за пределами объединения;
- развитие умений искать, анализировать, сопоставлять и оценивать содержащуюся в различных источниках информацию о робототехнике;
- приобретение технических знаний, умений и навыков при выполнении практических заданий.

В результате освоения программы обучающиеся будут **знать**:

- основные и дополнительные компоненты конструктора Lego;
- основы программирования роботов в программе Lego Education Mindstorms EV3;
- специальную терминологию.

Обучающиеся будут **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 специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- использовать созданные программы для управления роботами.
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

Обучающиеся будут **владеть**:

- навыками работы с конструктором Lego;
- навыками работы в среде программирования Lego Education Mindstorms EV3;
- навыками программирования роботов на внутреннем языке микроконтроллера.

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов, тем занятий	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в историю и идею робототехники.	3	2	1	Опрос, наблюдение, проверочная работа
2.	Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.	21	6	15	Опрос, проверочная работа
3.	Основы построения конструкций, устройства, приводы.	32	4	28	Опрос, проверочная работа
4.	Проектная деятельность	16	3	13	Проекты
5.	Итого	72	15	57	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники.

Теория.

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

Практика.

Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.

Теория.

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

Практика.

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

Раздел 3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Теория.

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Практика.

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

Раздел 4. Проектная деятельность.

Теория.

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

Практика:

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели.

Календарный учебный график

№п/п	Месяц	Тема занятия	Кол-во часов на группу	Форма занятия	Форма контроля
1.	сентябрь	Знакомство с техникой безопасности. История робототехники. Поколения роботов. Цели и задачи курса.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
2.	сентябрь	«Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых» Появление роботов Mindstorms EV3 в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
3.	сентябрь	Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3,	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
4.	сентябрь	Ресурсный набор	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
5.	сентябрь	Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода).	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
6.	сентябрь	Интерфейс и описание EV3(пиктограммы, функции, индикаторы). 4,4 Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
7.	сентябрь	Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание)	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
8.	сентябрь	Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание)	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
9.	октябрь	Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание)	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
10.	октябрь	Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание). Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание)	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
11.	октябрь	Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах).	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение,

					опрос
12.	октябрь	Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица)	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
13.	октябрь	Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица)	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
14.	октябрь	Подключение сервомоторов к EV3	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
15.	октябрь	«Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер».	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
16.	октябрь	Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3 Панель инструментов. Палитра команд.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
17.	ноябрь	Рабочее поле. Окно подсказок. Окно EV3. Панель конфигурации. Пульт управления роботом.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
18.	ноябрь	Сборка первого робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
19.	ноябрь	Сборка и программирование первого робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
20.	ноябрь	Сборка, программирование и испытание первого робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
21.	ноябрь	Сборка, программирование и испытание первого робота	1	Практическое занятие	Беседа, наблюдение, опрос
22.	ноябрь	Команда Move.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
23.	ноябрь	Настройка панели конфигурации команды Move.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
24.	ноябрь	Особенности движения робота по прямой и кривой линиям.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
25.	декабрь	Повороты робота на произвольные углы.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
26.	декабрь	Примеры движения и поворотов робота Castor Bot	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
27.	декабрь	Примеры движения и поворотов робота Castor Bot	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
28.	декабрь	Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
29.	декабрь	Настройка панели конфигурации команды Sound.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос

30.	декабрь	Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
31.	декабрь	Составление программы и демонстрация движения робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
32.	декабрь	Составление программы и демонстрация движения робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
33.	январь	Составление программы и демонстрация движения робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
34.	январь	Устройство и принцип работы ультразвукового датчика.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
35.	январь	Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. Устройство и принцип работы датчика касания.	1	Учебное занятие	Беседа, наблюдение, опрос
36.	январь	Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания. Примеры простых команд и программ с датчиком касания.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
37.	январь	Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
38.	январь	Алгоритм движения робота вдоль черной линии Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
39.	январь	Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии Алгоритм движения робота вдоль черной линии.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
40.	февраль	Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии..	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
41.	февраль	Испытание робота на черной линии. Установка на робота датчика освещенности. Настройка программы. Испытание робота при движении вдоль черной линии.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
42.	февраль	Конструирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
43.	февраль	Конструирование робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
44.	февраль	Программирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос

45.	февраль	Программирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
46.	февраль	Испытание робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
47.	февраль	Испытание робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
48.	март	Конструирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
49.	март	Конструирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
50.	март	Испытание робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
51.	март	Испытание робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
52.	март	Конструирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
53.	март	Конструирование робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
54.	март	. Программирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
55.	март	Программирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
56.	апрель	Испытание робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
57.	апрель	Конструирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
58.	апрель	Конструирование робота	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
59.	апрель	Программирование робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
60.	апрель	Испытание робота.	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
61.	апрель	Творческая проектная работа	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
62.	апрель	Творческая проектная работа	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
63.	апрель	Творческая проектная работа	1	Теория/практика	Беседа, наблюдение, опрос
64.	май	Творческая проектная работа	1	Практическое	Беседа,

				занятие	наблюдение, опрос
65.	май	Творческая проектная работа	1	Практическое занятие	Беседа, наблюдение, опрос
66.	май	Творческая проектная работа	1	Практическое занятие	Беседа, наблюдение, опрос
67.	май	Творческая проектная работа	1	Практическое занятие	Беседа, наблюдение, опрос
68.	май	Творческая проектная работа	1	Практическое занятие	Беседа, наблюдение, опрос
69.	май	Творческая проектная работа	1	Практическое занятие	Беседа, наблюдение, опрос
70.	май	Творческая проектная работа	1	Практическое занятие	Беседа, наблюдение, опрос
71.	май	Творческая проектная работа	1	Практическое занятие	Беседа, наблюдение, опрос
72.	май	Творческая проектная работа	1	Практическое занятие	Беседа, наблюдение, опрос

Методическое обеспечение

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие.

Групповые технологии – обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

Технология проектного обучения - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Учебное занятие - основной элемент образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

Теоретическая часть проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

Методы обучения

- *Познавательный* (восприятие, осмысление и запоминание учащимися 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 систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
- *Контрольный метод* (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и

