

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Бекринская муниципальная основная общеобразовательная школа
муниципального образования «Темкинский район» Смоленской области

«Рассмотрена»
на заседании ШМО
Протокол от «_____» _____ 2022
№ _____
Председатель ШМО:
_____/Алексеева./

«Принята»
на заседании педагогического
совета
Протокол от «» августа 2022
№ 01

«Утверждена»
Приказом от «» августа 2022
№ -ОД
Директор школы:
_____/Петрова Л. С./



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ

Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 11 - 13 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Петрова Наталья Юрьевна,
педагог дополнительного образования

д. Бекрино
2022 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Содержание программы.....	10
3. Учебный (тематический) план	16
4. Формы аттестации и оценочные материалы	19
5. Организационно-педагогические условия реализации Программы	20
6. Список литературы.....	23

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника» (далее Программа) имеет **техническую направленность**.

Новизна

Программа построена по принципу «от простого к сложному» и углубления теоретических знаний и практических умений. Содержание занятий, объем и интенсивность нагрузок зависят от возраста и физического здоровья обучающихся. В дополнение, новизна данной Программы заключается в ее актуальности.

Отличительные особенности программы: работа с образовательными конструкторами программируемых моделей инженерных систем с контроллером Arduino и конструктором программируемых моделей инженерных систем APPLIED ROBOTICS позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Реализация этой программы в рамках основной школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности, развивает техническое мышление при работе с 3D редактором и набором конструктора программируемых моделей инженерных систем с контроллером Arduino и конструктором программируемых моделей инженерных систем APPLIED ROBOTICS, так же обучает начальным навыкам программирования.

Актуальность

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий

момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Цель, задачи программы

Повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология), знакомство с основными принципами механики, с основами программирования в графическом языке; понимание важности межпредметных связей. Формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить программированию робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

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

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- 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.

Возраст обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Программа предназначена для обучающихся в возрасте от 11 до 13 лет (5 – 7

классы).

Форма организации образовательного процесса – очная.

Наполняемость группы – 6 – 10 человек. Состав группы: прием детей осуществляется без особого отбора, по желанию обучающегося. Занятия по Программе проводятся 1 раз в неделю, продолжительность занятия 2 часа в неделю. Занятия предполагают наличие здоровьесберегающих технологий: организационных моментов, динамических пауз, коротких перерывов, проветривание помещения, физкультминутки. При проведении занятий предусмотрен перерыв 15 минут. При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

Виды занятий: лекция, беседа, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 68 часов в год – 2 часа в неделю. Данная программа рассчитана на 1 год обучения (68 часа).

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты:

- Формирование способностей обучающихся к саморазвитию, самообразованию и самоконтролю на основе мотивации к робототехнической и учебной деятельности;
- Формирование современного мировоззрения соответствующего современному развитию общества и науки;
- Формирование коммуникативной и ИКТ-компетентности для успешной социализации и самореализации в обществе.

Метапредметные результаты:

- 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;
- 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 её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

Предметные результаты по математике и информатике:

- овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин;
- формирование информационной и алгоритмической культуры;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях:

информация, алгоритм, модель – и их свойствах;

- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе.

Способы проверки ожидаемых результатов данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

- педагогическое наблюдение, устный опрос;
- выполнение научно-исследовательских и проектных заданий;
- анкетирование родителей и обучающихся.

Формы подведения итогов реализации программы

Промежуточная аттестация в форме проверочной работы

Проверочная работа состоит из 3х вариантов, в каждом из которых представлено 3 вопроса, проверяющих знания обучающихся по изученным темам.

Критерии оценивания:

высокий уровень – правильный ответ на все 3 вопроса проверочной работы;

достаточный уровень – правильный ответ на 2 вопроса проверочной работы;

допустимый уровень – правильный ответ на 1 вопрос проверочной работы;

критический уровень – ни на один вопрос проверочной работы не полученный верный ответ.

Вариант 1

1. Светодиодная сборка и её применение в технике. Правильность подключения светодиодной сборки. Разбор синтаксиса написания кода.

2. Средство измерений — датчик. Аналоговый датчик. Цифровой датчик. Датчик линии.

3. Ультразвуковой дальномер. Принцип работы ультразвукового дальмера. Распространение звуковой волны. Алгоритм поведения мобильной платформы.

Вариант 2

1. Шаговый двигатель. Шаговый электродвигатель. Двигатель с постоянными магнитами. Реактивный двигатель. Гибридный двигатель.

2. Пьезодинамик. Характеристики пьезодинамика. Применение пьезодинамика в технике.

3. Физическое явление — звук. Скорость звука. Громкость звука. Амплитуда. Частота. Коэффициент затухания.

Вариант 3

1. Шаговый двигатель. Шаговый электродвигатель. Двигатель с постоянными магнитами. Реактивный двигатель. Гибридный двигатель.

2. Явление — дребезг. Аппаратное устранение дребезга. Программное устранение дребезга.

3. Исполнительный механизм — сервопривод. Привод. Схема управляющих сигналов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор курса.

Теория: Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.

- Знакомство с программируемым контроллером образовательного комплекта.

Теория: Структура и состав микроконтроллера. Пины.

- Лабораторная работа 1. Светодиод

Теория: Светодиод. Закон Ома. Сопротивление. Напряжение. Сила тока. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 1.

- Лабораторная работа 2. Управляемый «программно» светодиод

Теория: Что такое резистор. Виды резисторов. Номинал резистора. Диапазон длин волн светодиода. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 2.

- Лабораторная работа 3. Управляемый «вручную» светодиод

Теория: Что такое потенциометр. Последовательное соединение проводников. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 3.

- Лабораторная работа 4. Пьезодинамик

Теория: Пьезодинамик. Характеристики пьезодинамика. Применение пьезодинамика в технике. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 4.

- Лабораторная работа 5. Фоторезистор

Теория: Полупроводниковый прибор — фоторезистор. Интенсивность света. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 5.

- Лабораторная работа 6. Светодиодная сборка

Теория: Светодиодная сборка и её применение в технике. Правильность подключения светодиодной сборки. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 6.

- Лабораторная работа 7. Тактовая кнопка

Теория: Механическое устройство — кнопка. Тактовая кнопка. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 7.

- Лабораторная работа 8. Синтезатор

Теория: Физическое явление — звук. Скорость звука. Громкость звука. Амплитуда. Частота. Коэффициент затухания. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 8.

- Лабораторная работа 9. Дребезг контактов

Теория: Явление — дребезг. Аппаратное устранение дребезга. Программное устранение дребезга. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 9.

- Лабораторная работа 10. Семисегментный индикатор

Теория: Устройство отображения цифровой информации — Семисегментный индикатор. Рассмотрение обозначение сегментов индикатора. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 10.

- Лабораторная работа 11. Термометр

Теория: Термистор (терморезистор). Виды термисторов. Применение термисторов в технике. Преимущества термисторов. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 11.

- Лабораторная работа 12. Передача данных на ПК

Теория: Получение данных с термистора на ПК. Температурный коэффициент

сопротивления. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 12.

- Лабораторная работа 13. Передача данных с ПК **Теория:** Цикл. Массив. Разбор синтаксиса написания кода. **Практика:** Лабораторная работа 13.

- Лабораторная работа 14. LCD дисплей

Теория: LCD дисплей. Компоненты LCD дисплея. Применение в технике. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 14.

- Лабораторная работа 15. Сервопривод

Теория: Исполнительный механизм — сервопривод. Привод. Схема управляющих сигналов. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 15.

- Лабораторная работа 16. Шаговый двигатель

Теория: Шаговый двигатель. Шаговый электродвигатель. Двигатель с постоянными магнитами. Реактивный двигатель. Гибридный двигатель. Биполярный двигатель. Униполярный двигатель. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 16.

- Лабораторная работа 17. Двигатели постоянного тока

Теория: Motor Shield. Схема H — моста. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 17.

- Лабораторная работа 18. Датчик линии

Теория: Средство измерений — датчик. Аналоговый датчик. Цифровой датчик. Датчик линии. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 18.

- Лабораторная работа 19. Управление по ИК каналу

Теория: Пульт дистанционного управления (ПДУ). Инфракрасный канал. Модуляция света. ИК-приёмник. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 19.

- Лабораторная работа 20. Управление по Bluetooth

Теория: Что такое Bluetooth. Применение Bluetooth в технике. Протокол Bluetooth. Модуль Bluetooth. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 20.

- Лабораторная работа 21. Мобильная платформа

Теория: Ультразвуковой дальномер. Принцип работы ультразвукового дальномера. Распространение звуковой волны. Алгоритм поведения мобильной платформы. Разбор синтаксиса написания кода.

Практика: Лабораторная работа 21.

- Сетевой функционал контроллера КПМИС

Теория: Контроллер КПМИС. Wi-Fi. Использование модуля в качестве ВТ-устройства. Работа модуля в качестве Wi-Fi клиента. Работа модуля в качестве Wi-Fi точки доступа. Разбор синтаксиса написания кода.

- Подготовка проектных работ.
- Создание собственных творческих проектов учащихся.
- Итоговая конференция учащихся.
- Презентация собственных проектов.
- Итоговое занятие
- Подведение итогов.

Учебный (тематический) план

№ п/ п	Разделы, название темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Знакомство с программируемым контроллером образовательного комплекта	2	2	-
3.	Лабораторная работа 1. Светодиод	2	1	1
4.	Лабораторная работа 2. Управляемый «программно» светодиод	2	1	1
5.	Лабораторная работа 3. Управляемый «вручную» светодиод	2	1	1
6.	Лабораторная работа 4. Пьезодинамик	2	1	1
7.	Лабораторная работа 5. Фоторезистор	2	1	1
8.	Лабораторная работа 6. Светодиодная сборка	2	1	1
9.	Лабораторная работа 7. Тактовая кнопка	2	1	1
10.	Лабораторная работа 8. Синтезатор	2	1	1

11.	Лабораторная работа 9. Дребезг контактов	2	1	1
12.	Лабораторная работа 10. Семисегментный индикатор	4	2	2
13.	Лабораторная работа 11. Термометр	2	1	1
14.	Лабораторная работа 12. Передача данных на ПК	4	2	2
15.	Лабораторная работа 13. Передача данных с ПК	4	2	2
16.	Лабораторная работа 14. LCD дисплей	2	2	2
17.	Лабораторная работа 15. Сервопривод	2	1	1
18.	Лабораторная работа 16. Шаговый двигатель	4	2	2
19.	Лабораторная работа 17. Двигатели постоянного тока	3	2	1
20.	Лабораторная работа 18.	4	2	2

	Датчик линии			
21.	Лабораторная работа 19. Управление по ИК каналу	4	2	2
22.	Лабораторная работа 20. Управление по Bluetooth	4	2	2
23.	Лабораторная работа 21. Мобильная платформа	4	2	2
24.	Сетевой функционал контроллера КПМИС	4	2	2
25	Промежуточная аттестация	1	1	-
	Всего	68	38	30

Формы аттестации и оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования – позволяет выявить уровень подготовленности и возможности обучающихся для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной Программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся.

Итоговый контроль - проводится в конце срока обучения по Программе и позволяет оценить уровень результативности усвоения Программы.

Форма проведения: промежуточная аттестация в форме проверочной работы.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Учебно – методическое обеспечение

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- педагог отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота; - весь процесс работы педагог снимает на видео, ранее установленную в аудитории;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения.

5. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

6. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

7. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием

или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

При проведении занятий важно создавать особую доброжелательную психологическую атмосферу. Средства обучения также разнообразные в зависимости от цели: средства наглядности, задания, упражнения, технические средства обучения, учебные пособия для педагога, дидактические материалы, методические разработки, рекомендации и др.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих *методических видов продукции*:

- экранные видео лекции, Screencast (экранные видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
 - информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
 - мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

Материально-технические условия реализации программ

Набор для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических и встраиваемых систем. В состав набора входят комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической,

аппаратной и программной совместимостью друг с другом.

Список использованной литературы

1. Голиков Д.В. Scratch. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 160 с.: ил.
2. Блум Джемери Изучаем Arduino: инструменты и меторды технического волшебства:Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018, - 336 с.: ил.
3. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino/ -2-е изд., переработ. и доп.- СПб.;БХВ-Петербург. - 336 с.: ил.
4. "Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с контроллером Arduino" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.
5. Информатика. Примерные рабочие программы курсов внеурочной деятельности. 5-6, 7-9 классы: учебно — методическое пособие /Под ред. Л. Л.Босовой. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 136 с.
6. <http://arduinokit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение.