

МБОУ «Песчанская средняя общеобразовательная школа»

Утверждаю:

директор школы

Азаров В.А.

Приказ № 51

от «30» Июня 2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Робототехника»
с использованием оборудования «Точка Роста»
техническое направление
возраст обучающихся 9-16 лет**

Педагог дополнительного образования:

Бредихина Марина Олеговна

Песчаное, 2023

Программа дополнительного образования: учебное пособие «Конструктор программируемых моделей инженерных систем»/ ООО «Прикладная робототехника», 2020 г., учебное пособие «Универсальный вычислительный контроллер DXL-IoT»/ ООО «Прикладная робототехника», 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании педагогического совета от «30» августа 2023 г., протокол № 1

Председатель _____ Азаров В.А.



Пояснительная записка

Рабочая программа дополнительного образования технического направления составлена для 3-4 классов МБОУ «Песчанская СОШ» на основе учебного пособия «Конструктор программируемых моделей инженерных систем»/ ООО «Прикладная робототехника», 2020 г., учебного пособия «Универсальный вычислительный контроллер DXL-IoT»/ ООО «Прикладная робототехника», 2021 г.

Цель программы: образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов Arduino, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности в образовательных учреждениях.

Задачи программы:

- Стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- Развитие мелкой моторики.
- Формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

На освоение кружка «Робототехника» согласно годовому календарному графику школы отводится 144 часа.

Программный материал распределен следующим образом: 3-4 класс: **144 часов, 4 часа в неделю** (36 учебных недель).

В образовательную программу и тематическое планирование **не внесены изменения.**

Для проведения занятий используются доступные формы и методы работы. Это беседа, игра, практическая работа, лабораторная работа, эксперимент, наблюдение, экспресс-исследование, коллективные и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, защита исследовательских работ, мини-конференция, консультация, выставка, соревнование.

Форма организации деятельности обучающихся – групповая.

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся.

Освоение программного материала происходит через теоретическую и практическую части, в основном преобладает практическое направление. Занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационный этап предполагает подготовку к работе, теоретическая часть очень компактная, отражает необходимую информацию по теме.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения курса учащиеся должны **знать/понимать:**

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

В результате изучения курса учащиеся должны **уметь:**

- разработать систему управления для сконструированной мобильной платформы с расположенным на ней манипулятором;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса

Личностными результатами изучения является формирование следующих умений:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с

использованием ИКТ.

- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

Предметные образовательные результаты:

- Определять, различать и называть детали конструктора,
- Способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.

- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по Робототехнике.

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема учебного занятия	Всего часов	Содержание деятельности		Воспитательная работа
			Теоретическая часть занятия/форма организации деятельности	Практическая часть занятия/форма организации деятельности	
Программирование моделей инженерных систем					
1.	Техника безопасности. Введение в робототехнику.	1	Беседа. Инструктаж по ТБ. Знакомство с робототехникой.		Воспитание интереса к занятиям, к учению
2.	Программируемый контроллер образовательного комплекта	1	Беседа, обсуждение, демонстрация.		Воспитание сознательного усвоения дисциплины
3.	Лабораторная работа № 1. Светодиод	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
4.	Лабораторная работа № 2. Управляемый «программно» светодиод	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма
5.	Лабораторная работа № 3. Управляемый «вручную» светодиод	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности
6.	Лабораторная работа № 4.	4	Беседа, обсуждение,	Выполнение лабораторной	Воспитание

	Пьезодинамик		демонстрация.	работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	самостоятельности учащихся
7.	Лабораторная работа № 5. Фоторезистор	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма
8.	Лабораторная работа № 6. Светодиодная сборка	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности
9.	Лабораторная работа № 7. Тактовая кнопка	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
10.	Лабораторная работа № 8. Синтезатор	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма
11.	Лабораторная работа № 9. Дребезг контактов	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых	Воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности

				моделей инженерных систем.	
12.	Лабораторная работа № 10. Семисегментный индикатор	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
13.	Лабораторная работа № 11. Термометр	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма
14.	Лабораторная работа № 12. Передача данных на ПК	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности
15.	Лабораторная работа № 13. Передача данных с ПК	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
16.	Лабораторная работа № 14. LCD дисплей	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма
17.	Лабораторная работа № 15.	4	Беседа, обсуждение,	Выполнение лабораторной	Воспитание аккуратности,

	Сервопривод		демонстрация.	работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	усидчивости, прилежности
18.	Лабораторная работа № 16. Шаговый двигатель	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
19.	Лабораторная работа № 17. Двигатель постоянного тока	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма
20.	Лабораторная работа № 18. Датчики линии	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности
21.	Лабораторная работа № 19. Управление по ИК каналу	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
22.	Лабораторная работа № 20. Управление по Bluetooth	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма

				моделей инженерных систем.	
23.	Лабораторная работа № 21. Мобильная платформа	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности
24.	Сетевой функционал контроллера КПМИС	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение лабораторной работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
25.	Сборка конструктора мобильной платформы	10		Сборка конструктора мобильной платформы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма
26.	Работа над проектом	6		Работа над проектом	Воспитание творческой активности
27.	Оформление проекта	4		Оформление проекта	Воспитание творческой активности
28.	Защита проекта	2		Защита проекта	Воспитание творческой активности
Обзор аппаратной составляющей					
29.	Вычислительный контроллер DXL- IoT	1	Беседа, обсуждение, демонстрация.		Воспитание осмысленной учебной деятельности
30.	Плата расширения контроллера	1	Беседа, обсуждение, демонстрация.		Воспитание осмысленной учебной деятельности

	DXL-IoT с адаптером Ethernet				
31.	Силовая плата расширения контроллера DXL-IoT	1	Беседа, обсуждение, демонстрация.		Воспитание осмысленной учебной деятельности
Обзор программной составляющей					
32.	Подготовка среды разработки	1	Беседа, обсуждение, демонстрация.		Воспитание осмысленной учебной деятельности
33.	Работа с Dynamixel – совместимыми устройствами Robotic, библиотека DxMaster	3	Беседа, обсуждение, демонстрация.		Воспитание осмысленной учебной деятельности
34.	Работа модулями в качестве Dynamixel – совместимого устройства, библиотека DxlSlave и DxlSlave2	4	Беседа, обсуждение, демонстрация.		Воспитание осмысленной учебной деятельности
Практическая часть					
35.	Управление встроенным светодиодом	2	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение практической работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
36.	Подключение УЗ-дальномера	2	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение практической работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности
37.	Использование модуля беспроводной связи Bluetooth	2	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение практической работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма

				моделей инженерных систем.	
38.	Использование WiFi-адаптера	2	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение практической работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
39.	Использование плата расширения с адаптером Ethernet	2	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение практической работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности
40.	Использование силовой платы расширения	2	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение практической работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание трудолюбия, чувства коллективизма
41.	Управление Dynamixel – совместимыми устройствами	3	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение практической работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание самостоятельности учащихся
42.	Конфигурация контроллера, как Dynamixel – совместимое устройство	2	Беседа, обсуждение, демонстрация.	Выполнение практической работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	Воспитание аккуратности, усидчивости, прилежности
43.	Управление мобильной платформы	2	Беседа, обсуждение,	Выполнение практической	Воспитание трудолюбия,

	через Web-интерфейс		демонстрация.	работы. «Точка Роста» Конструктор программируемых моделей инженерных систем.	чувства коллективизма
ИТОГО:		144			

Содержание рабочей программы

Программирование моделей инженерных систем.

Введение.

Программируемый контроллер образовательного комплекта.

Лабораторная работа № 1. Светодиод.

Лабораторная работа № 2. Управляемый «программно» светодиод.

Лабораторная работа № 3. Управляемый «вручную» светодиод.

Лабораторная работа № 4. Пьезодинамик.

Лабораторная работа № 5. Фоторезистор.

Лабораторная работа № 6. Светодиодная сборка.

Лабораторная работа № 7. Тактовая кнопка.

Лабораторная работа № 8. Синтезатор.

Лабораторная работа № 9. Дребезг контактов.

Лабораторная работа № 10. Семисегментный индикатор.

Лабораторная работа № 11. Термометр.

Лабораторная работа № 12. Передача данных на ПК.

Лабораторная работа № 13. Передача данных с ПК.

Лабораторная работа № 14. LCD дисплей.

Лабораторная работа № 15. Сервопривод.

Лабораторная работа № 16. Шаговый двигатель.

Лабораторная работа № 17. Двигатель постоянного тока.

Лабораторная работа № 18. Датчики линии.

Лабораторная работа № 19. Управление по ИК каналу.

Лабораторная работа № 20. Управление по Bluetooth.

Лабораторная работа № 21. Мобильная платформа.

Сетевой функционал контроллера КПМИС.

Универсальный вычислительный контроллер DXL-IoT

1. Обзор аппаратной составляющей

- 1.1. Вычислительный контроллер DXL-IoT
- 1.2. Плата расширения контроллера DXL-IoT с адаптером Ethernet
- 1.3. Силовая плата расширения контроллера DXL-IoT
2. Обзор программной составляющей
 - 2.1. Подготовка среды разработки
 - 2.2. Работа с Dynamixel – совместимыми устройствами Robotic, библиотека DxMaster
 - 2.2.1. Инициализация библиотеки
 - 2.2.2. Подключение произвольных устройств, класс DynamixelDevice
 - 2.2.3. Подключение сервоприводов, класс DynamixelMotor
 - 2.3. Работа модулями в качестве Dynamixel – совместимого устройства, библиотеки DxlSlave и DxlSlave2
 - 2.3.1. Стандартная организация адресного пространства Dynamixel
 - 2.3.2. Инициализация библиотеки
 - 2.3.3. Работа с интерфейсом, класс DxlSlave
 - 2.3.4. Примеры работы с библиотеками DxlSlave и DxlSlave2
3. Практическая часть
 - 3.1. Управление встроенным светодиодом
 - 3.2. Подключение УЗ-дальномера
 - 3.3. Использование модуля беспроводной связи Bluetooth
 - 3.4. Использование WiFi-адаптера
 - 3.4.1. Работа в качестве WiFi клиента
 - 3.4.2. Работа в качестве WiFi точки доступа
 - 3.5. Использование платы расширения с адаптером Ethernet
 - 3.6. Использование силовой платы расширения
 - 3.7. Управление Dynamixel – совместимыми устройствами
 - 3.7.1. Управление сервоприводами Dynamixel
 - 3.7.2. Управление Dynamixel – совместимыми периферийными модулями
 - 3.7.3. Опрос Dynamixel – совместимого периферийного модуля
 - 3.8. Конфигурация контроллера, как Dynamixel – совместимое устройство
 - 3.9. Управление мобильной платформы через Web-интерфейс

Средства контроля.

Входная диагностика: в начале учебного года;

Текущий контроль: в течение всего учебного года;

Промежуточная аттестация: в середине учебного года;

Итоговая аттестация: в конце учебного года или курса обучения.

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Способы оценивания результативности

Методы контроля: консультация, доклад, защита исследовательских работ, защита проектов, выступление, выставка, презентация, мини-конференция, научно-исследовательская конференция, участие в конкурсах исследовательских работ и проектов.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Учебно-методическое обеспечение.

Литература:

1. Учебного пособия «Конструктор программируемых моделей инженерных систем»/ ООО «Прикладная робототехника», 2020 г.
2. Учебного пособия «Универсальный вычислительный контроллер DXL-IoT»/ ООО «Прикладная робототехника», 2021 г.
3. Инструкции по сборке «Конструктор программируемых моделей инженерных систем», 2022 г.

Интернет-ресурсы:

1. Учебные пособия и инструкции: https://appliedrobotics.ru/?page_id=670
2. Программное обеспечение: https://appliedrobotics.ru/?page_id=633
3. Библиотека 3d-моделей: https://appliedrobotics.ru/?page_id=636
4. Видеоматериалы: https://www.youtube.com/channel/UCrnotYJ2kLnQWd1_W96QUdg