


КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И КУЛЬТУРЕ АДМИНИСТРАЦИИ  
ВОЛОГОДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВОЛОГОДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОКРУГА «БОРИСОВСКАЯ ОСНОВНАЯ ШКОЛА»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель центра «Точка  
роста»  Шилина С. А.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  Кириянов Н. В.  
Приказ № 99 от «30» августа 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗ  
ВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Робототехника»**

Направленность: техническая Ур

овень: базовый

Возраст обучающихся: 11-

15 лет Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):

Соболева

Александра

Сергеевна,

педагог

дополнительного образования

д. Новое, 2023

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа базового уровня «Робототехника» (далее – Программа) имеет **техническую направленность** и разработана на основе программы «Робототехника. Ардуино» педагога дополнительного образования ГАОУШкола №548 Рогацкиной Е.А. и программы «Собери своего робота» педагога дополнительного образования ГБПОУКС №54 Хохлова С.Н.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и сами эти науки. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов, имеющих модульную структуру. Программа составлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду учебно-методических и программно-методических документов и регламентируется следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Далее – ФЗ №273).
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р (Далее – Концепция).
3. Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015 г. №729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п. 12, 17, 21).
4. Приказ Министерства просвещения от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Далее – Приказ №196).
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (Далее – Приказ №2).
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172



«Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

7. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ.

### **Актуальность, педагогическая целесообразность**

Робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики. Доступность микроконтроллеров, удобные среды для программирования, выбор образовательных конструкторов дают возможность реализоваться даже самым технически заинтересованным детям.

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе «**Робототехника**» – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. В время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучать алгоритмизацию и программирование. Данная программа подразумевает реализацию большого количества мини-проектов. На этих примерах станут понятны теоретические знания, приобретённые на уроках физики и информатики.

При обучении по программе «Робототехника» закладываются основы исследовательской работы и проектного мышления при реализации собственных идей. Обучение по данной программе предусматривает участие в соревнованиях, что в свою очередь помогает узнать и развить характер обучающегося. Обучению робототехники способствует ранней профориентации, успешной реализации будущих инженеров в особенном метапредметной области, на стыке дисциплин.

### **Отличительные особенности Программы**

На занятиях по программе «Робототехника» осуществляется работа с образовательными конструкторами на платформе LEGO.

В обучении по данной программе используются игровые технологии. В играх у обучающихся вырабатываются стратегии жизненного поведения. В строительстве «игрушечных» моделей закрепляются навыки технологических приёмов. При отработке неудач прочно усваиваются законы

физики, а при

поиск решения открытой задачи используются знания из других наук.

### **Цель**

Цель Программы: изучить основы модульной робототехники.

### **Задачи**

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании и робототехнических средств.

Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- расширить кругозор за счёт участия в соревнованиях и выполнения задач из разных сфер жизни.

Воспитательные:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- сформировать умение работать в коллективе;
- научить доводить дело до конца.

### **Категория обучающихся**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для обучающихся в возрасте от 11 до 15 лет.

### **Срок реализации Программы**

Всего продолжительность обучения составляет 34 учебных часа.

### **Форма и режим занятий**

Форма занятий -

групповая (занятия проводятся в разновозрастных группах, численный состав группы – 12 человек).

В данной образовательной программе занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу (время занятия включает 45 мин. учебного времени и обязательный 15 минутный перерыв).

### **Планируемые результаты**

– По окончании обучения по программе «Робототехника» обучающиеся будут знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
  - элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
  - основные понятия и компоненты электротехники;
  - порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
  - порядок создания алгоритма программы действия робота от технических средств;
  - правила техники безопасности при работе с инструментами электрическими приборами.
- По окончании обучения по программе «Робототехника» обучающиеся будут уметь:
- проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов на базе LEGO;
  - создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫЙ

### (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вводное занятие	0,5	0,5	1	Анкетирование
2.	Микроконтроллеры	0,5	0,5	1	Практическое задание
3.	Основы программирования	0,5	0,5	1	Тестирование
4.	Широтно-импульсная модуляция	0,5	0,5	1	Тестирование
5.	Аналого-цифровой преобразователь	0,5	0,5	1	Практическое задание
6.	Делитель напряжения. Переменные сопротивления	0,5	0,5	1	Тестирование
7.	Ветвление в программе	0,5	0,5	1	Тестирование
8.	Кнопка – датчик нажатия	0,5	0,5	1	Практическое задание
9.	Циклы и массивы	0,5	0,5	1	Тестирование
10.	Библиотеки. Класс, объект.	0,5	0,5	1	Тестирование
11.	Робототехника	0,5	0,5	1	Тестирование

12.	Транзистор. Управление нагрузками. Пульсар. Подключение моторов. Драйверы моторов. Коллекторные и шаговые моторы	0,5	0,5	1	Практическое задание
13.	Сборка мобильного робота	1	1	2	Практическое задание
14.	Движение робота в заданном направлении	1	1	2	Практическое задание
15.	Датчики и обработка сигналов. Езда робота по линии	1	1	2	Практическое задание
16.	Ввод данных последовательного порта	0,5	0,5	1	Практическое задание
17.	Использование функций	0,5	0,5	1	Тестирование
18.	Кодирование сигналов. Азбука Морзе	0,5	0,5	1	Практическое задание
19.	Массивы	0,5	0,5	1	Тестирование
20.	Сборка манипулятора	1	1	2	Практическое задание
21.	Измерение расстояния. Энкодер	0,5	0,5	1	Практическое задание
22.	Конечный автомат	0,5	0,5	1	Практическое задание
23.	Ультразвуковой датчик	0,5	0,5	1	Практическое задание
24.	Передача данных между двумя платами	0,5	0,5	1	Практическое задание. Тестирование
25.	Счётчик нажатий. Сдвиговый регистр	0,5	0,5	1	Практическое задание
26.	Последовательное включение нескольких устройств	1	1	2	Практическое задание
27.	Динамическая индикация	0,5	0,5	1	Тестирование
28.	Светодиодная матрица	0,5	0,5	1	Практическое задание
29.	Подведение итогов	0,5	0,5	1	Демонстрация результатов
	<b>Всего</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО)

### ПЛАНА

#### 1. Вводное занятие.

Теоретическое занятие.

Знакомство с образовательной программой на учебный год. Планы работы на учебный год. Техника безопасности.

Практическое занятие.

Организационные вопросы. Просмотр фото-видеоматериалов. **2.**

**Микроконтроллеры.** Теоретические занятия.

Знакомство с контроллером макетной платы. Практические занятия.

Последовательно подключение светодиода и резистора по схеме. Наглядная демонстрация свойств проводников, диэлектриков и полупроводников.

**3. Основы программирования.** Теоретические занятия.

Команды, палитры инструментов. Практические занятия.

Программирование «Маячок», «Светофор».

**4. Широтно-импульсная модуляция.**

Теоретические занятия.

Знакомство с принципом широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Возможности использования ШИМ для смещения цветов в трёхцветном светодиоде.

Практические занятия.

Программирование микроконтроллера. Маячок с нарастающей яркостью. Смещение цветов. Переменные в программе.

**5. Аналого-цифровой преобразователь.**

Теоретические занятия.

Общее представление о разнице между аналоговым и цифровым сигналом. Зачем нужен и как работает аналого-цифровой преобразователь.

Практические занятия.

Подключение потенциометра. Маячок с управляемой яркостью.

**6. Делитель напряжения. Переменные сопротивления.**

Теоретические занятия.

Принцип работы делителя напряжения. Измерение уровня сигнала с помощью переменных сопротивлений.

Практические занятия.

Преобразование аналогового сигнала в широтно-импульсную модуляцию. Терменвокс.



## **7. Ветвление в программе.**

Теоретические занятия.

Использование фоторезистора и делителя напряжения для построения датчика освещённости. Условный цикл.

Практические занятия.

Мониторинг показаний датчика освещённости. Настройка уровня сигнала датчика освещённости. Программа «Ночник».

## **8. Кнопка–датчик нажатия.**

Теоретические занятия.

Логические переменные. Использование логических переменных для фиксации в программе состояния кнопки.

Практические занятия.

Подключение кнопки. Наблюдение за эффектом дребезга. Способы преодоления эффекта дребезга. Исправление дребезга. Программа «Пианино».

## **9. Циклы и массивы.**

Теоретические занятия.

Использование циклов и массивов для упрощения программы на примере управления группой светодиодов.

Практические занятия.

Подключение семи сегментного индикатора. Программирование семи сегментного индикатора.

## **10. Библиотеки. Класс, объект.**

Теоретические занятия.

Использование библиотек для удобства подключения внешних устройств. Как правильно подключать сервопривод.

Практические занятия.

Подключение сервопривода. Программирование работы сервопривода.

## **11. Библиотека IRemote.**

Теоретические занятия.

Расшифровка кодов с пульта и использование их для управления светодиодом.

Практические занятия.

Подключение ИК-приёмника по схеме. Сборка и программирование светильника с дистанционным управлением.

## **12. Моторы.**

Теоретические занятия.

Знакомство с принципом устройства транзистора. Транзистор как ключ. Драйверы моторов. Коллекторные и шаговые моторы.

Практические занятия.

Управление

большимитокамиспомощьюмалых.Пульсар.Подключениемоторовспомощьюдрайверов. Программированиемоторов.

### **13. Сборкамобильногоробота**

Теоретическиезанятия.

Чтениесхемдлясборки.Разборсхемдлясборки.Практическиезанятия.

Отвёрточнаясборкаиспользованиемготовойплатформы,контроллераидрайверамоторов.

### **14. Движениероботавзаданномнаправлении.**

Практическиезанятия.

Написание программ для движения робота вперёд, назад, повороты,движениепоквадратуикругу(эллипсу).

### **15. Датчикииобработкисигналов.**

Теоретическиезанятия.

Обзоринфракрасныхдатчиков.Принципыобработкисигналов.Практическиезанятия.

Подключениеинфракрасныхдатчиковлинии.Калибровкадатчиков.Написание программыездароботапо линиииспользованиemusловногоалгоритмаилогическихпеременных.

### **16. Вводданныхспоследовательногопорта.**

Теоретическиезанятия.

Расширениезнанийопоследовательномпорте.Практическиезанятия.

Использованиепоследовательногопортадлявыводаивводаданных.Семисегментныйиндикатор.

### **17. Использованиефункций.**

Теоретическиезанятия.

Использование функций в программировании. Описание отдельных модулейпрограммывфункциях.Функциивремениmillis,micros.Выставлениевременных интервалов.

Практическиезанятия.

Использование ЖК дисплея. Написание и тестирование программы «Секундомер».

### **18. Кодированиеисигналов.АзбукаМорзе.**

Теоретическиезанятия.

Знакомствосдеревошифра.

ЗнакомствосазбукойМорзе.Практическиезанятия.

ОписаниекодаМорзечезфункции.

### **19. Массивы.**

Теоретическиезанятия.

Случайный выбор из массивов. П

рактические занятия.

Практическое применение массивов. Игры на угадывание слова.

## **20. Сборка манипулятора.**

Теоретические занятия.

Согласование питания в роботах. Подключение нескольких моторов. Управление с помощью потенциометров.

Практические занятия.

Создание работоспособного манипулятора.

## **21. Измерение расстояния. Энкодер.**

Теоретические занятия.

Измерение числа оборотов колеса. Датчик оборотов по световому лучу. Практические занятия.

Программирование энкодера.

## **22. Конечный автомат.**

Теоретические занятия.

Как создать устройство, работающее по разным алгоритмам в зависимости от условий.

Практические примеры.

Практические занятия.

Использование конечного автомата в программах.

## **23. Ультразвуковой дальномер**

Теоретические занятия.

Принцип измерения расстояния по отражённой звуковой волне. Соблюдение дистанции на транспорте.

Практические занятия.

Сборка и программирование модели робота, держащего дистанцию. Программирование робота, объезжающего препятствия.

## **24. Передача данных между двумя платами.**

Теоретические занятия.

Типы беспроводных связей. Модули для беспроводной связи. Практические занятия.

Подключение модуля для беспроводной связи. Подключение модулей Wi-Fi и Bluetooth.

## **25. Сдвиговый регистр.**

Теоретические занятия.

Алгоритм сдвига. Аппаратное решение.

Практические занятия.

Создание и программирование счётчика на жатий.

## **26. Последовательное включение нескольких устройств.**

Теоретические занятия.

Интерфейс

И2С. Практические занятия.

Последовательное включение нескольких устройств. Подключение ЖК - индикаторов.

### **27. Динамическая индикация.**

Теоретические занятия.

Динамическая индикация. Практические занятия.

Подключениемногозарядногоиндикатора.

Подключениемногозарядногоиндикатора.

Подключениемногозарядногоиндикатора.

### **28. Светодиодная матрица.**

Теоретические занятия.

Графический индикатор. Двумерные массивы.

Практические занятия.

Использование светодиодной матрицы для изучения двумерных массивов.

### **29. Подведение итогов.**

Теоретические занятия.

Подведение итогов года. Награждение обучающихся за успешные занятия в учебном году.

Практические занятия.

Демонстрация роботов.

роботов.

## **ФОРМАТ ТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются следующие методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (участие в соревнованиях по утверждённым правилам; участие волимпиадах, фестивалях, научно-практических конференциях; защита проектов (презентация, доклад, ответы на вопросы)).

## **Критерии оценивания**

- выполнение практических заданий, решение дополнительных задач;
- придумывание или нахождение задач, развивающих данную тему;
- изготовление и отладка модели;
- понимание задачи, самостоятельный поиск решений.

### **Демонстрация результатов освоения программы**

- результаты работы обучающихся могут быть зафиксированы на фото и видео момент демонстрации созданных ими роботов;
- фото- и видеоматериалы по результатам работы обучающихся могут быть размещены на сайте образовательной организации;
- фото- и видеоматериалы по результатам работы обучающихся могут быть представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня.

## **РАЗДЕЛ II.**

### **КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

#### **Методическое обеспечение реализации Программы**

При обучении по программе «Робототехника» используются следующие принципы:

##### **1. Научность.**

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

##### **2. Доступность.**

Предусматривается соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

##### **3. Связь теории и практикой.**

Обучение проходит так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

##### **4. Воспитательный характер обучения.**

Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

##### **5. Сознательность и активность обучения.**

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

в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой обучающихся и работой педагога.

#### 6. Наглядность.

Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а также материалы собственного изготовления.

#### 7. 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.

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

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

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

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение.

Теоретические занятия по изучению данной программы строятся следующим образом:

- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения

материала или указывается, где можно взять этот материал;

- теоретический материал обучаемым дает педагог; помимо вербального, классического метода преподавания используются современные технологии (аудио- и видеолекции, экранные видеолекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

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

### **Материально-технические условия реализации Программы**

Для занятий необходим кабинет с естественной вентиляцией, освещением и температурным режимом, соответствующим санитарно-гигиеническим нормам.

### **Список литературы,**

#### **используемой при написании Программы**

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
3. Основы программирования микроконтроллеров [Текст]: учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2013. – 205 с.: ил., табл.; 23.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012.
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2012. – 256 с. ил. (Электроника).

### **Электронные ресурсы**

1. Портал«Мой робот»:  
[Электронныйресурс].URL:<http://myrobot.ru>. (Датаобращения25.06.2018).
2. Портал«Занимательнаяробототехника»:[Электронныйресурс].URL:<http://edurobots.ru>. (Датаобращения 25.06.2018).
3. Разработкароботов;[Электронныйресурс].URL:<http://www.robot-develop.org>. (Датаобращения25.06.2018).
4. Сообщество разработчиков контроллера Ардуино:  
[Электронныйресурс].URL:<https://www.arduino.cc>. (Датаобращения25.06.2018).
5. PROROBOT.RU. Роботы и робототехника. [Электронныйресурс].URL:<http://www.prorobot.ru>. (Датаобращения25.06.2018)

#### **Используемые ресурсы центра «Точка роста»:**

Робототехнические наборы «Клик» (13 шт)

Ноутбуки «Rikor»



