



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»**

Направленность: техническая
Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель(разработчик):
Соболева
Александра
Сергеевна,
педагог
дополнительного образования

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 ГАОУ Школа №548 Рogaцкиной Е.А. и программы «Собери своего робота» педагога дополнительного образования ГБПОУКС №54 Хохлова С.Н. Программа реализуется на базе центра "Точка роста".

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

-14

«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, приобретенные 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 приемов. При отработке неудач прочно усваиваются законы

физики, а при

поиске 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.	Библиотека IP-адреса	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 на жатий. 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
	Всего	17	17	34	

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 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

большимитокампомощьюмалых.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. Датчикииобработкасигналов.

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.

Знакомствосдеревоомшифра.

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.

Подключение многоуровневого индикатора.

Подключение многоуровневого индикатора.

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.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ 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 III.

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 увлекательные 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. Используется оборудование центра «Точка роста»: комплекты "Робототехнический образовательный набор «Клик».

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. сангл. – 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..>
2. Портал«Занимательнаяробототехника»:[Электронныйресурс].URL:<http://edurobots.ru>.
3. Разработкароботов;[Электронныйресурс].URL:<http://www.robot-develop.org>.
4. Сообщество разработчиков контроллера Ардуино:
[Электронныйресурс].URL:<https://www.arduino.cc>.
5. PROROBOT.RU. Роботы и робототехника. [Электронныйресурс].URL:<http://www.prorobot.ru>.

