Бюджетное учреждение профессионального образования

Ханты–Мансийского автономного округа–Югры

«Нижневартовский социально–гуманитарный колледж»

БУ «Нижневартовский социально–гуманитарный колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

БУ «Нижневартовский социально –

гуманитарный колледж»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. П. Коробова

«05» февраля 2021 г.

Программа

Повышения квалификации

«Основы программирования микроконтроллеров на базе Arduino»

**Автор программы:**

Фатхинуров Айрат Ринатович, заместитель директора по воспитательной работе МБОУ «СШ №32» г. Нижневартовск

**Категория слушателей:** учителя информатики и ИКТ, физики, технологии, педагоги дополнительного образования.

**Форма обучения:** очно – заочная с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

**Программа одобрена на заседании** педагогического совета

БУ «Нижневартовский социально–гуманитарный колледж»

(протокол № 29 от 04.02.2021)

**Трудоемкость программы –** 72 часа

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Общий объем,** **час.** | **Лекции, час.** | **Практические занятия, час.** | **Самостоятельная работа** | **Итоговая аттестация** | **Форма итоговой аттестации** |
| 72 | 6 | 24 | 40 | 2 | Зачет |

Нижневартовск, 2021

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[АННОТАЦИЯ 3](#_Toc59710903)

[ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 4](#_Toc59710904)

[1. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ 5](#_Toc59710905)

[2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН 6](#_Toc59710906)

[3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 8](#_Toc59710907)

[4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ 9](#_Toc59710908)

[5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 12](#_Toc59710909)

[6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ 15](#_Toc59710910)

[7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИНЫЕ КОМПОНЕНТЫ 16](#_Toc59710911)

АННОТАЦИЯ

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на электронику, механику и программирование.

На современном этапе в условиях введения ФГОС возникает необходимость в организации деятельности, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса. Целью программы является формирование у слушателей навыков технического конструирования, знакомство с элементами радио-конструирования. Применение микроконтроллера Arduino позволяет существенно повысить мотивацию детей на занятиях, организовывает их творческую и исследовательскую работу.

Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес детей к области робототехники и автоматизированных систем.

Программа включает пояснительную записку, основные требования к уровню освоения содержания дисциплины, учебный и учебно-тематический план, содержание разделов программы по модулям с кратким содержанием тематики, организационно-педагогические условия реализации программы, формы аттестации и оценочные материалы для обучения слушателей по программе, рассчитанной на 72 учебных часа.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курсов повышения квалификации рассматривает отрасли знаний в сфере образовательной робототехники. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительного микроконтроллера Arduino.

Программа разработана с учетом возросших требований к адаптивности и профессиональным компетенциям специалистов, работающих с детьми; учетом образцов лучшей практики, опыта организаций.

Нормативный срок освоения программы составляет 72 часа, в том числе: теоретическое обучение - 6 часов, практические занятия – 24 часа, самостоятельная работа - 40 часов, зачет – 2 часа.

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Цель программы**: дать слушателям знания, необходимые для обучения детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования устройств на базе Arduino.

**Описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения**

1. ОК 1. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
2. ОК 2. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
3. ОК 3. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения образовательных задач средствами образовательной робототехники.
4. ОК 4. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
5. ОК 5. Работать в команде, взаимодействовать коллегами.
6. ОК 6. Ставить цели, мотивировать деятельность воспитанников, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество образовательного процесса.
7. ПК 1. Осуществлять проектирование и проведение занятий с использованием микроконтроллера Arduino.
8. ПК 2. Организовывать игровую деятельность с детьми школьного возраста с использованием микроконтроллера Arduino.
9. ПК 3. Разрабатывать рабочую программу, методические материалы с учетом особенностей возраста, отдельных воспитанников.
10. ПК 4. Применять современные методы и формы организации и проведения занятий с детьми.
11. ПК 5. Владеть технологией проектирования образовательной робототехники в учебном процессе и внеурочной воспитательной работе.

**Планируемые результаты обучения:**

* освоение развивающих возможностей микроконтроллера Arduino в работе с детьми школьного возраста в условиях реализации ФГОС;
* учитывать возможности применения микроконтроллера Arduino в образовательном процессе образовательной организации;
* применять микроконтроллер Arduino в образовательном процессе образовательной организации;
* осуществлять проектирование и проведение занятий с использованием микроконтроллера Arduino;
* осуществлять эффективную организацию игровой деятельности с детьми школьного возраста с использованием микроконтроллера Arduino;
* применять технологии учебно-конструкторской деятельности.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел, тема | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу слушателей и трудоемкость (в часах) | | | | Форма аттестации |
| Всего | Лекции  (вебинар) | Практические занятия | Самостоятельная  работа |
|  | **Модуль 1. Микроконтроллер и электронные компоненты** | **12** | **5** | **5** | **2** | Тестирование  1 |
| 1 | Описание микроконтроллера | 2 | 1 | 1 |  |  |
| 2 | Обзор языка программирования | 2 | 1 | 1 |  |  |
| 3 | Электронные компоненты | 2 | 1 | 1 |  |  |
| 4 | Ветвление программы | 2 | 1 |  | 1 |  |
| 5 | Массивы | 2 | 1 |  | 1 |  |
| 6 | ШИМ и смешение цветов | 2 |  | 2 |  |  |
|  | **Модуль 2. Управление сигналами: вход, выход** | **18** | **1** | **7** | **10** | Тестирование  1 |
| 7 | Сенсоры | 2 | 1 | 1 |  |  |
| 8 | Кнопка — датчик нажатия | 2 |  | 1 | 1 |  |
| 9 | Переменные резисторы | 2 |  | 1 | 1 |  |
| 10 | Семисегментный индикатор | 2 |  | 1 | 1 |  |
| 11 | Микросхемы | 2 |  |  | 2 |  |
| 12 | Жидкокристаллические экраны | 2 |  | 1 | 1 |  |
| 13 | Соединение с компьютером | 2 |  |  | 2 |  |
| 14 | Двигатели | 2 |  | 1 | 1 |  |
| 15 | Транзисторы | 2 |  | 1 | 1 |  |
|  | **Модуль 3. Электронные устройства** | **28** | **0** | **8** | **20** | Тестирование  1 |
| 16 | Электронное устройство  «Терменвокс» | 2 |  | 2 |  |  |
| 17 | Электронное устройство  «Пианино» | 2 |  | 2 |  |  |
| 18 | Светильник с кнопочным  управлением | 2 |  | 2 |  |  |
| 19 | Создание игры «Кнопочный  выстрел» | 2 |  | 2 |  |  |
| 20 | Вращаем сервопривод на  определенный угол | 1 |  |  | 1 |  |
| 21 | Тестер батареек | 1 |  |  | 1 |  |
| 22 | Управление яркостью светильника | 1 |  |  | 1 |  |
| 23 | Управление оборотами  электродвигателя | 1 |  |  | 1 |  |
| 24 | Работа с COM-портом | 1 |  |  | 1 |  |
| 25 | Работа с цветом | 1 |  |  | 1 |  |
| 26 | Основы программирования Arduino. Создание устройств по  программе. | 2 |  |  | 2 |  |
| 27 | Аналоговые порты. Потенциометр. | 2 |  |  | 2 |  |
| 28 | Ультразвуковой датчик | 2 |  |  | 2 |  |
| 29 | Управление двигателями и  сервоприводами | 2 |  |  | 2 |  |
| 30 | Дверной звонок на Arduino своими  руками | 2 |  |  | 2 |  |
| 31 | Детектор лжи на Arduino своими  руками | 2 |  |  | 2 |  |
| 32 | Дистанционное управление | 2 |  |  | 2 |  |
|  | **Модуль 4. Мобильный робот** | **6** | **0** | **4** | **2** | Тестирование  1 |
| 33 | Сборка мобильного робота. | 2 |  | 2 |  |  |
| 34 | Езда робота по линии. | 4 |  | 2 | 2 |  |
|  | Итоговая аттестация (**проект**) |  |  |  |  | 4 |
|  | Итого | 72 | 6 | 24 | 32 | 8 |

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный план составляется при сформированной группе с учетом уровня их подготовки.

Календарный учебный график отражает периоды теоретических занятий, практик, процедур промежуточной и итоговой аттестаций и т.д.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Учебные недели** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Учебные занятия (Т)** | T | T | T | T |
| **Выездные занятия (В)** | – | – | – | – |
| **Стажировка (П)** | – | – | – | – |
| **Контроль**  **Зачет, экзамен (З, Э)** | З | З | З | З |
| **Итоговая аттестация (А)** | – | – | – | А |

4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ

Курс подразумевает прохождение занятий с использованием электроники. Центральным строительным блоком является популярная плата с микроконтроллером Arduino. Первые занятия посвящены понятию микроконтроллер, азам программирования. Далее рассматриваются важные аспекты создания собственных электронных устройств.

1. Описание микроконтроллера (2 часа)

Техника безопасности. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Как научить электронную плату думать. Как сделать электронику проще: Arduino. Как управлять Arduino: среда разработки. Как заставить Arduino мигать лампочкой: светодиод.

1. Обзор языка программирования Arduino (2 часа)

Процедуры setup и loop. Процедуры pinMode, digitalWrite, delay. Переменные в программе.

1. Электронные компоненты (2 часа)

Что такое электричество: напряжение и ток. Как укротить электричество: резистор, диод, светодиод. Как быстро строить схемы: макетная доска и мультиметр. Железнодорожный светофор.

1. Ветвление программы (2 часа)

Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch. Как написать свою собственную функцию. Как упростить код: SOS при помощи процедур.

1. Массивы (2 часа)

Что такое массив. Строки: массивы символов. Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе. Как пищать на Arduino: пьезоэффект и звук.

1. ШИМ и смешение цветов (2 часа)

Понятие ШИМ и инертности восприятия. Управление яркостью светодиода. Смешение и восприятие цветов. Радуга из трёхцветного светодиода.

1. Сенсоры (2 часа)

Что такое сенсоры. Аналоговый и цифровой сигналы. Как распознать наклон: датчик наклона, digitalRead.

1. Кнопка — датчик нажатия (2 часа)

Как работает кнопка. Как при помощи кнопки зажечь светодиод. Как сделать кнопочный выключатель. Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки.

1. Переменные резисторы (2 часа)

Как преобразовать сигнал: делитель напряжения. Как делить напряжение «на ходу»: потенциометр. Как Arduino видит свет: фоторезистор. Как измерить температуру: термистор.

1. Семисегментный индикатор (2 часа)

Как работает индикатор. Как включить индикатор. Как научить Arduino считать до десяти.

1. Микросхемы (2 часа)

Зачем нужны микросхемы. Как упростить работу с индикатором: драйвер CD4026. Как сосчитать до 99 при помощи драйвера. Как вывести произвольное число.

1. Жидкокристаллические экраны (2 часа)

Как работает текстовый дисплей. Как вывести приветствие: библиотека, класс, объект. Как вывести русскую надпись.

1. Соединение с компьютером (2 часа)

Последовательный порт, параллельный порт, UART. Как передавать данные с компьютера на Arduino. Как научить компьютер говорить на азбуке Морзе.

1. Двигатели (2 часа)

Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серво. Как управлять серводвигателем с Arduino.

1. Транзисторы (2 часа)

Как управлять электричеством: транзистор. Разновидности транзисторов. Как вращать двигатель. Как управлять скоростью двигателя

1. Электронное устройство «Терменвокс» (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Электронное устройство «Пианино» (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Светильник с кнопочным управлением (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Создание игры «Кнопочный выстрел» (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Вращаем сервопривод на определенный угол (1 час)

Сервопривод. Сборка по инструкции. Работа с потенциометром.

1. Тестер батареек (1 час)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Управление яркостью светильника (1 час)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Управление оборотами электродвигателя (1 час)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Работа с COM-портом (1 час) Программирование устройства. Отладка.
2. Работа с цветом (1 час)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Основы программирования Arduino. Создание устройств по программе. (2 часа)

Программирование устройства. Сборка без инструкции.

1. Аналоговые порты. Потенциометр. (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Ультразвуковой датчик 2

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Управление двигателями и сервоприводами (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Дверной звонок на Arduino своими руками (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Детектор лжи на Arduino своими руками (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Дистанционное управление (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

1. Сборка мобильного робота. (4 часа)

Из чего состоит робот. Как собрать робота. Как заставить робота двигаться.

1. Езда робота по линии. (4 часа)

Что такое программный интерфейс. Как описать алгоритм езды по линии. Как создать собственную библиотеку

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

**5.1. Материально-техническое оснащение курса**

При организации образовательного процесса по программе профессионального обучения в целях реализации компетентностного подхода используются интерактивные технологии, ориентированные на овладение слушателями способов самостоятельной деятельности, личностно-ориентированные технологи, способствующие развитию активности личности обучающегося в учебном процессе.

Слушатели, планирующие обучение с применением дистанционных технологий, должны иметь в своем распоряжении персональный компьютер, доступ в интернет, персональный адрес электронной почты и соответствующие навыки компьютерной грамотности.

Все взаимодействие со слушателями рассылка новостей, информационные материалы, техническая поддержка и пр. осуществляется только по электронной почте.

Одновременно с этим, слушатели получают по электронной почте регистрационный идентификатор логин и пароль доступа к своей персональной странице в системе дистанционного обучения, на которой расположены календарный план обучения, электронные образовательные материалы, методические указания, тестовые контрольные ресурсы и др.

Рекомендуемое программное обеспечение: установленная программа просмотра PDF файлов: AdobeAcrobatReader или аналогичный. Минимальные версии веб-браузеров: Coogle Chrome 11, Opera 9. Архиватор 7zip или аналогичные. Офисные пакеты: OpenOffice, MS Office или другой.

Программное обеспечение:

1. Arduino IDE 1.8.2
2. ОС Windows 7 и выше

Технического обеспечения

1. Ноутбук или планшетный ПК
2. Контроллер
   * 1× Плата Arduino Uno
3. Сенсоры
   * 2× Датчик линии
   * 1× Датчик наклона
   * 2× Фоторезистор
   * 2× Термистор
   * 4× Кнопка тактовая
   * 2× Потенциометр
   * 1×Ультразвуковой датчик
   * 1×ИК-приемник
4. Прототипирование и провода
   * 1× Макетная доска малая
   * 1× Макетная доска средняя
   * 30× Соединительный провод
   * 1× USB-кабель
   * 1× Разъём для батарейки
5. Механика
   * 1× Двухколёсное шасси робота
   * 1× Сервопривод
   * 2× двигатель DC
6. Индикация и звук
   * 1× Текстовый ЖК-экран
   * 2× 7-сегментный индикатор
   * 4× Светодиод красный
   * 4× Светодиод жёлтый
   * 4× Светодиод зелёный
   * 2× Трёхцветный светодиод
   * 2× Пьезоизлучатель звука
7. Базовые компоненты
   * 20× Резистор 220 Ом
   * 10× Резистор 1 кОм
   * 10× Резистор 10 кОм
   * 10× Резистор 100 кОм
   * 10× Биполярный транзистор
   * 2× Конденсатор 220 мкФ
   * 4× Транзистор MOSFET
   * 2× Микросхема CD4026
   * 5× Выпрямительный диод
   * 1× Пульт
8. Инструменты
   * 1× Мультиметр цифровой
9. Платы расширения
   * 1× Драйвер моторов Motor Shield
   * 1× Расширитель портов Troyka Shield

**5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение курса**

**5.2.1. Программное обеспечение и интернет ресурсы:**

а) программное обеспечение и Интернет-ресурсы;

б) наглядные средства обучения (презентации, схемы, таблицы, графики и т.д.).

**5.2.2. Литература**

Основная литература

1. Васильев А.С., Лашманов О.Ю., Пантюшин А.В. Основы программирования микроконтроллеров. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 95с.
2. Учебное пособие «Основы программирования микроконтроллеров»// Компания «Амперка» - 207 с.

**Дополнительные источники**

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования".
   1. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
2. http://wiki.amperka.ru/
3. https://usamodelkina.ru/jelektronika/arduino/
4. http://роботехника18.рф/
5. http://digitrode.ru/
6. https://all-arduino.ru/programmirovanie-arduino/

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

**Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится по итогам каждого учебного модуля программы в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком образовательной программы. Формы промежуточной аттестации – итоговая практическая работа, тестирование.

**Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация позволяет выявлять уровень теоретической и практической подготовки слушателей в соответствии с требованиями программы. Итоговая аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование позволяет проверять у слушателей не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид работы** | **Тема работы** | **Ожидаемые результаты, демонстрируемые слушателем при выполнении данного вида работы** |
| Практическая работа | Электронные компоненты | Уметь   * понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате; * понимать назначение элементов, их функцию; * понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь. |
| Практическая работа | Программирование | Уметь:   * записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы; * использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных. |
| Итоговое тестирование |  | Знать:   * заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате; * назначение элементов, их функцию; * правила соединения деталей в единую электрическую цепь * ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи; * как модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи; * программный код для платы Arduino, * как наблюдать и анализировать результат работы программы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их. |