МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Утверждаю
Первый проректор - проректор по
учебной работе

_____ Е.Е. Чупандина

__. __ . 2020

Дополнительная образовательная программа
повышения квалификации

«Робототехника на базе Arduino»

Категория обучающихся: учителя информатики, физики, технологии, педагоги дополнительного образования.

.

Объем программы: 32 часа

Форма обучения: очная

Город – Борисоглебск

I. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы: расширение у слушателей представлений о робототехнике на базе платформы Arduino, дальнейшее развитие имеющихся у них общекультурных и профессиональных компетенций, связанных с современными информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ).

1.2. Планируемые результаты обучения

По результатам повышения квалификации по дополнительной образовательной программе у слушателей должны получить развитие следующие **общекультурные** и **профессиональные компетенции:**

– способность обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;

– готовность организовывать различные виды деятельности обучающихся при освоении информатики и ИКТ, в том числе проектной деятельности школьников в области современных направлений ИТ-отрасли;

– способностью реализовывать дополнительные образовательные программы по робототехнике в различных организациях.

Слушатели, освоившие программу, должны:

знать:

– основы программирования с использованием платформы Arduino,

– технику безопасности по работе с электронными устройствами, контрольно измерительной аппаратурой, ручным и электроинструментом, станками, химическими реактивами;

– структуру экосистемы Aduino (типы плат и совместимых модулей);

– базовые алгоритмы решения типовых задач;

уметь:

– программировать в среде Arduino IDE и загружать микропрограммы в память различных плат платформ Arduino;

– организовать учебный процесс с использованием платформы Arduino;

– организовать проектно-исследовательскую и конструкторскую деятельность обучающихся с использованием платформы Arduino;

владеть:

–навыками работы с макетными платами, исполнительными устройствами;

–приёмами использования платформы Arduino для решения различных задач автоматизации;

–навыками применения робототехники на базе Arduino в урочной и внеурочной деятельности в образовательных организациях различного типа.

Виды и объем учебной работы

Виды учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость программы	32
Аудиторные занятия: в т. ч.	32
Лекции	10
Практические занятия	18
Самостоятельная работа	2
Итоговая аттестация	2

II. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего час.	В том числе:			Форма контроля
			Лекции	Практи-ческие	Самост. работа	
1.	Введение в современную электронику. Элементная база. Простые электрические схемы. Исполнительные устройства и датчики типы и характеристики.	3	3	0	0	
2.	Обзор типов микроконтроллеров. Знакомство с платформой Arduino и средой разработки Arduino IDE	2	1	1	0	
3.	Язык программирования C++, синтаксис, базовые алгоритмы. Использование сторонних библиотек.	8	2	5	0	
4.	Аддитивные субстрактивные технологии. Технологии изготовления печатных плат. Сопутствующее ПО	2	1	1	0	
5.	Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ. Радио монтажные работы. Теория и практика пайки и других способов монтажа электронных цепей.	1	1	0	0	
6.	Создание роботов на базе платформы Arduino	7	2	5	0	
7.	Разработка собственного проекта и его защита	8	0	6	2	
8.	Итоговая аттестация	**2**				**зачет**
	ИТОГО:	**32**	**10**	**18**	**2**	**2**

Использование элементов дистанционного (электронного) обучения: тестовые задания для итоговой аттестации размещены в информационной образовательной среде вуза «Электронный университет ВГУ» (https://edu.vsu.ru/).

Руководитель дополнительной образовательной программы _____ Е.А. Ендовицкая

III. Рабочая программа учебной дисциплины

3.1. Цель курса: расширение у слушателей представлений о робототехнике на базе платформы Arduino, дальнейшее развитие имеющихся у них общекультурных и профессиональных компетенций, связанных с современными ИКТ.

3.2. Задачи курса:

– ознакомить с теоретическими основами создания робототехнических устройств базе платформы Arduino;

– сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования робототехнических средств на базе платформы Arduino;

– сформировать готовность применять технологии робототехнического творчества в урочной и внеурочной деятельности в образовательных организациях.

3.3. В результате освоения дисциплины слушатели должны:

– знать основы проектирования и моделирования электронных устройств;

– овладеть навыками конструирования и программирования роботов на базе Arduino;

– уметь организовать проектно-исследовательскую и конструкторскую деятельность обучающихся с использованием платформы Arduino.

3.4. Темы и содержание обучения

Тема 1. Введение в современную электронику. Элементная база. Простые электрические схемы. Исполнительные устройства и датчики типы и характеристики

Электричество. Понятие электричества. Принципиальные схемы. Основные законы электричества. Управление электричеством. Делитель напряжения

Конденсатор. Резистор. Диод. Светодиод. Кнопка. Светодиодные сборки. Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Пьезодинамик. Способы монтажа электронных компонентов

Сигналы, интерфейсы, протоколы. Аналоговый сигнал. Цифровой сигнал. Датчики и сенсоры: теория, типы характеристики. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, PWM). Механика и исполнительные устройства: коллекторный двигатель, сервопривод, шаговый двигатель.

Тема 2. Обзор типов микроконтроллеров. Знакомство с платформой Arduino и средой разработки Arduino IDE

Введение в Arduino. О платформе Arduino. Подключаемое железо, интерфейсы. Распиновка платы. Питание платы. Начало работы с платой Arduino.

Тема 3. Язык программирования C++, синтаксис, базовые алгоритмы. Использование сторонних библиотек

Работа с Arduino IDE. Программирование. Список команд Arduino. Синтаксис и структура кода.

Типы данных, переменные. Математические операции. Массивы. Сравнения и условия. Циклы.

Строки и массивы символов. Функции. Объекты и классы. Монитор порта, отладка. Функции времени.

Цифровые входы/выходы. Аналоговые входы. ШИМ сигнал. Аппаратные прерывания. Случайные числа.

Используем библиотеки. Список библиотек Arduino.

Тема 4. Аддитивные субстрактивные технологии. Технологии изготовления печатных плат. Сопутствующее ПО

Материалы и их обработка.

Аддитивные технологии. Субстрактивные технологии. CAD и CAM.

Програмное обеспечение для разработки электрических схем и трассировки печатных плат SPlan, Fritzing, EsyEDA, SprintLayout.

Знакомство с технологиями изготовления печатных плат в лабораторных и домашних условиях.

Тема 5: Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ. Радио монтажные работы. Теория и практика пайки

Техника безопасности:

– при проведении радиомонтажных работ,
– при работе с цепями постоянного и переменного тока и отладке устройств
– при обработке материалов,
– при работе с химическими реактивами.

Теория и практика пайки. Навесной монтаж. Монтаж на печатные платы выводных элементов (DIP) и элементов поверхностного монтажа (SMD).

Тема 6. Создание роботов на базе платформы Arduino

Применение платформ Arduino для решения задач образовательной и соревновательной робототехники. Примеры создания роботов на базе платформы Arduino.

Тема 7. Проработка собственного проекта и его защита

Работа над индивидуальными проектами. Реализация самодельных проектов на платах Arduino и компонентов.

4. Контрольные задания

Промежуточный контроль осуществляется в ходе учебного процесса в форме опроса слушателей и по результатам выполнения проекта.

Примерный перечень тем для самостоятельных проектов

1. Терморегулятор для вентилятора
2. Метеостанция
3. Светофор
4. Робот художник
5. Робот движущейся по линии
6. Система полива растений
7. Ультразвуковой дальномер
8. Сигнализация
9. Генератор на мультивибраторе
10. Цифровой вольт амперметр.

5. Литература

Основная литература

1. Блум Дж. Изучаем Arduino: Инструменты и методы технического волшебства: пер. с англ./ Дж. Блум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.

2. Петин В.А. Электроника. Проекты с использованием Arduino / В.А. Петин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 495 с.

3. Соммер У. Электроника. Программирование Arduino / У. Соммер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.

Дополнительная литература

1. Закалюжный А.А. Функциональные возможности и перспективы развития платформы Arduino / А.А. Закалюжный // Материалы конференций ГНИИ «Нацразвитие». Март 2018 Сборник избранных статей Международной научной конф., Международной научно-методической конф., Международной студенческой научной конф., 2018. – С. 8-12.

2. Кляченко Д.Н. Образовательная робототехника: от Lego к Arduino / Д.Н. Кляченко // Робототехника и образование: школа, университет, производство Материалы всероссийской научно-практической конф., 2018. – С. 34-37.

3. Петин В.А. Практическая энциклопедия Arduino / В.А. Петин, А.А. Биняковский. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 152 с.

4. Ревич Ю.В. Занимательная электроника / Ю.В. Ревич. – 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 672 с.

Основные Интернет-источники

1. Международные соревнования роботов. – URL: http://window.edu.ru/resource/595/77595

2. Фестиваль «Цифровое будущее». – URL : http://window.edu.ru/resource/991/77991.

3. Проект «Мой робот»: роботы, робототехника, микроконтроллеры. – URL : http://window.edu.ru/resource/055/58055

VII. Кадровое обеспечение дополнительной образовательной программы

пп/п	Дисциплины (модули)	Характеристика педагогических работников							
		Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки)	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж педагогический (научно-педагогической) работы (лет)			основное место работы, должность	условия привлечения к педагогической деятельности
					всего	в т.ч. педагогической работы			
						всего	в т.ч. по указанной дисциплине		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Робототехника на базе Arduino	Савушкин Илья Юрьевич заведующий Борисоглебским зональным центром технического и художественного 3d моделирования и конструирования	ГОУ ВПО «БГПИ», физика с доп. специальностью информатика	-	10	10	6	МБОУ БГО «Борисоглебская СОШ №10», заведующий Борисоглебским зональным центром технического и художественного 3d моделирования и конструирования	преподаватель-почасовик

VIII. Оценка качества освоения образовательной программы

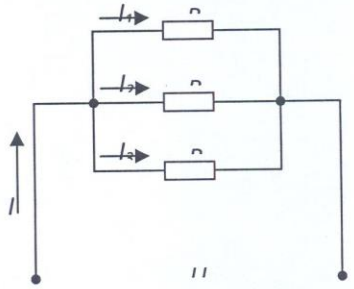
Освоение программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией. Итоговая аттестация осуществляется в форме зачета. Зачёт проводится в форме тестирования. Выполнение теста должно демонстрировать соответствующий уровень теоретической и практической подготовки слушателя по освоению дополнительной программы повышения квалификации.

Типовые тестовые задания

1. Плата Ардуино – это:
A) Открытая платформа.
B) Микрокомпьютер.
C) Рассекреченная разработка NASA.
D) Микроконтроллер.
F) Аппаратная часть экосистемы ардуино, представляющая собой микроконтроллера и обвязку для удобной работы с ним.

2. Шилд (shield) Ардуино – это:
A) Логотип ардуино
B) Корпус будущего устройства
C) Готовый модуль расширения, вставляемый в плату ардуино
D) Система защиты ардуино от копирования

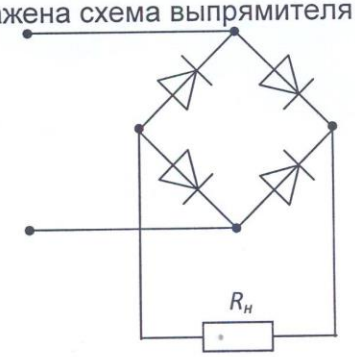
3. Если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны 6 Ом, то входное сопротивление схемы, изображенной на рисунке, равно…



A) 11 Ом.
B) 36 Ом.
C) 18 Ом.
D) 2 Ом.

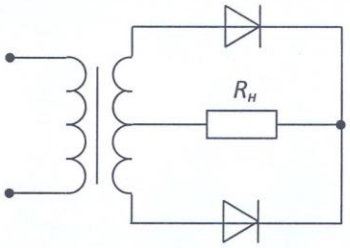
4. Если сопротивление элемента зависит от тока или приложенного напряжения, то такой элемент называется…
A) Нелинейным.
B) Пассивным.
C) Линейным.
D) Активным.

5. На рисунке изображена схема выпрямителя …



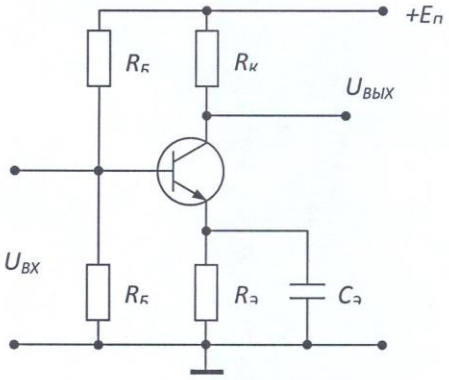
A) Однополупериодного
B) Двухполупериодного мостового.
C) Двухполупериодного с выводом средней точки обмотки трансформатора.
D) Трёхфазного однополупериодного.

6. На рисунке изображена схема выпрямителя…



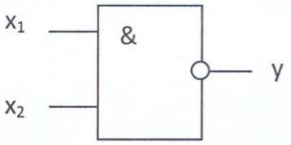
A) Двухполупериодного с выводом средней точки обмотки трансформатора.
B) Двухполупериодного мостового.
C) Трёхфазного однополупериодного.
Д) Однополупериодного.

7. На рисунке приведена схема…



A) Однополупериодного выпрямителя.
B) Мостового выпрямителя.
C) Усилителя с общим эмиттером.
D) Делителя напряжения.

8. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию …



A) Умножения (И).
B) Инверсии (НЕ).
C) Функцию Шеффера (И-НЕ).
D) Сложения (ИЛИ).

9. Приведенная таблица истинности соответствует элементу, выполняющему логическую операцию …

X	Y
1	0
0	1

A) Умножения (И).
B) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ).
C) Сложения (ИЛИ).
D) Инверсии (НЕ).

10. Приведенная таблица истинности соответствует элементу, выполняющему логическую операцию …

X_1	X_2	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

A) Сложения (ИЛИ).
B) Умножения (И).
C) Инверсии (НЕ).
D) Стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ).

11. Как называется модуль, который легко соединяется с разными исполняющими устройствами, позволяя создавать и роботов, и устройства автоматики, и приборы:
A) Atmel.
B) LEGO Mindstorms EV3.
C) Arduino.
D) Ни один из перечисленных вариантов не является верным.

12. Какие МК являются основами Arduino:
A) Microchip.
B) Intel 8051
C) Hitachi H8/3297
D) ATMEGA328.

13. Платформа Arduino имеет 14 цифровых вход/выходов. Сколько из них могут использоваться как выходы ШИМ:
A) Все.
B) 6.
C) 3.
D) 4.
14. Как называется этот элемент

:
A) Фоторезистор.
B) Транзистор.
C) ИК приемник.
D) ИК датчик движения.

15. Какой функцией в программе можно назначить выводу порт ввода:
A) pinMode(pin, INPUT).
B) Serial.begin(9600).
C) void loop (){}.
D) val = Serial.read ().

16. Каждый из 14 цифровых выводов Uno может настроен как вход или выход.

A) Да.
B) Нет.
C) Только 1,2, 3, 4 – выходы, остальные входы.
D) Только 1,2, 3, 4 – входы, остальные выходы.

17. Что делает функция delay(n)?
A) Повторяет действие на n миллисекунд.
B) Приостанавливает обработку программы на n миллисекунд.
C) Прерывает программу на n миллисекунд.
D) Переключает функцию.

18. Для чего предназначен резистор?
A) Сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло.
B) Меняет сопротивление в зависимости от температуры.
C) Преобразовывает электрическую энергию в механическую.
D) Ничего из предложенного выше не является верным.

19. Что такое переменные?

A) Используется для повторения блока выражений, заключённых в фигурные скобки заданное число раз.

B) Определяют начало и конец блока функции или блока выражений.

C) Это способ именовать и хранить числовые значения для последующего использования программой.

D) Открывают последовательный порт и задаёт скорость для последовательной передачи данных.

20. Каким образом обычно черный провод земля подключается к плате
A) К VIN выводу.
B) К AREF выводу.
C) К GND выводу.
D) К A0 выводу.

21.Какую функция используется для выключения светодиод:
A) digitalWrite(ledPin, LOW).
B) digitalRead(ledPin, HIGH).

22 Какую флеш-память имеет микроконтроллер ATmega168 на Arduino?
A) 16 Кб.
B) 1024 байта.
C) 512 байта.
D) 32 байта.

23. Как можно сделать блок комментарий в Arduino:
A) С помощью ().
B) С помощью //.
C) С помощью {}.
D) С помощью /* */.

24. Какая функция записывает псевдо-аналоговое значение, используя схему с широтно-импульсной модуляцией (PWM), на выходной вывод, помеченный как PWM?

A) pinMode(pin, INPUT).
B) analogWtite (pin, value).
C) analogRead (pin).
D) digitalRead (pin).

25.Библиотека Stepper предоставляет удобный интерфейс управления:
A) LED дисплейем.
B) Шаговыми двигателями.
C)Фоторезистором.
D) Сервоприводом.

26. Язык программирования Arduino основан на _____.
A) Wiring, Processing, C/C++.
B) Visual Basic.
C) Python, Java.
D) Assembler.

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется слушателю, если правильно выполнено более 50% заданий теста;
- **оценка «не зачтено»** выставляется слушателю, если правильно выполнено менее 50% заданий теста.

IX. Составитель программы

Савушкин Илья Юрьевич заведующий Борисоглебским зональным центром технического и художественного 3d моделирования и конструирования МБОУ БГО «Борисоглебская СОШ №10».