

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Белоярская средняя общеобразовательная школа № 14»  
(МБОУ «Белоярская СОШ №14»)

Согласовано:  
Заместитель директора  
по УВР  Ю. Я. Сокольникова  
«30» июля 2021 г.

Утверждено приказом  
Директора МБОУ  
«Белоярская СОШ №14»  
от «30» июля 2021г. № 161-од



**Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по технологии с использованием оборудования центра «Точка роста»**

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Электроника и Arduino»  
технической направленности**

возраст учащихся 11-14 лет  
срок реализации – 1 год

**Составитель:** Сокольникова Ю. Я.,  
учитель технологии

п. Гагарский, 2021 г

## Пояснительная записка

Программа «Электроника и Arduino» разработана с учетом:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726);
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р;
- Стратегии развития воспитания в Свердловской области до 2025 года. Постановление правительства Свердловской области № 900-ПП от 07.12.2017;
- Федерального проекта «Успех каждого ребенка» - приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 7 декабря 2018 г. № 3;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28);
- Приказ от 26.06.2019 № 70-Д «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области»;
- Методических рекомендаций по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Москва, от 18 ноября 2015 г. N 09-3242);
- Положения о дополнительной общеразвивающей программе МБОУ «Белоярская СОШ № 14»;
- Устава МБОУ «Белоярская СОШ № 14».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроника и Arduino» имеет техническую направленность. За основу разработки, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Электроника и Arduino», использовалось Вики от Амперки.

Программа «Электроника и Arduino» предназначена для дополнительного обучения и воспитания в системе школьного образования. В данной программе используется оборудование центра «Точка роста» естественнонаучной и технологической направленностей.

**Актуальность** программы заключается в том, что в рамках курса «Электроника и Arduino» учащимися на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем и элементы «умного дома». Учащиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном

уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

### **Новизна программы.**

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в межпредметных областях.

**Отличительной особенностью** данной программы является:

- формирование инженерного подхода к решению практических задач по изготовлению роботизированных систем с использованием платы Arduino IDE;
- развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.
- изучение основ программирование на языке C++.

### **Педагогическая целесообразность:**

Программа «Электроника и Arduino» удовлетворяет техническим потребностям детей и подростков в возрасте 11-14 лет в области робототехники. Обоснованность продолжительности программы, является то, что в связи с возрастом учащихся (с 11 лет) на первом году обучения дает базовые знания по электротехнике и программированию и мотивирует для дальнейшего (углубленного) обучения.

По окончании первого года обучения, учащиеся будут знать понятие электрическая цепь, основные законы электричества, принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков, основы программирования на языке C++. Учащиеся будут уметь читать и собирать принципиальные схемы, использовать электрические элементы и датчики, программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

### **Цель и задачи программы**

#### **Цель:**

Научить конструировать и программировать управляемые электронные устройства на базе вычислительной платформы Arduino.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- Дать первоначальные знания по основным законам электричества и ознакомить учащихся с основами электротехники;
- Научить основам программирования микроконтроллера Arduino на языке C++;
- Обучить самостоятельному проектированию и программированию устройства, которое решает практическую задачу

*Развивающие:*

- Развить интерес к научно-техническому творчеству

*Воспитательные:*

- Воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

### **Возраст обучающихся.**

Программа ориентирована на детей в возрасте 11-14 лет.

**Срок освоения программы** - 1 год, рассчитана на 72 часа (2 часа в неделю).

**Формы организации образовательного процесса:** групповая.

### **Виды занятий:**

Определяются содержанием программы. Основным видом обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. Используются лекции, практические занятия, мастер-классы и эксперименты.

В программе используются различные виды педагогических технологий: проблемное обучение и технология проектной деятельности.

**Режим занятий** - 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут) с перерывом между академическими часами – по 10 минут.

## **Ожидаемые результаты**

### **Личностные:**

1. учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
2. умеет выступать перед аудиторией;
3. развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

### **Метапредметные:**

1. оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
2. умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

### **Предметные:**

1. понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
2. принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
3. основы программирования микроконтроллеров на языке C++.
4. читать принципиальные схемы и собирать их;
5. использовать электрические элементы, модули и датчики;
6. программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности.

#### Формы аттестации (контроля)

- ✓ анкетирование и опрос;
- ✓ тестирование;
- ✓ самостоятельная практическая работа;
- ✓ Защита проекта.

- *промежуточная* - проводится по итогам обучения за полугодие. К промежуточной аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по дополнительной общеобразовательной программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия. Сроки проведения промежуточной аттестации – **январь**.

- итоговая - представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по итогам учебного года. К итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной программе и успешно прошедшие промежуточную аттестацию. Сроки проведения итоговой аттестации – **июнь** текущего года обучения.

- В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование.

#### Учебный план

№ п\п	Название раздела учебно-тематического плана	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение Модуль «Знакомство с Arduino»	12	5	7
2	Мини-проекты с Arduino.	58	15	45
	ИТОГО:	72	20	52

**Учебно - тематический план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля/	Использование оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста»
		Всего	Теория	Практика		
<b>1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino»</b>		<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>		Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике
1	Мир информационных технологий.	2	1	1		
2	Компьютеры вокруг нас.	2	1	1		
3	Знакомство с Arduino.	2	1	1		
4	Электричество вокруг нас.	2	1	1	Анкетирование и опрос.	
5	Эксперимент 1. Маячок.	1	1	-		
6	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	1	-	1		
7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	2	-	2	самостоятельная практическая работа	
<b>2. Мини-проекты с Arduino</b>		<b>60</b>	<b>15</b>	<b>45</b>		
1	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	1	1	-		
2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	1	-	1		
3	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	2	-	2	самостоятельная практическая работа	
4	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	1	1	-		
5	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	1	-	1		
6	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	2	-	2	самостоятельная практическая работа	
7	Эксперимент 4. Подключение RGB светодиода к Arduino.	1	1	-		
8	Написание кода программы для	1	-	1		

	эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».				
9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	2	-	2	
10	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
11	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	1	1	-	
12	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	1	1	1	
13	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	2	-	2	самостоятельная практическая работа
14	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	1	1	-	
15	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	1	-	1	
16	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	2	-	2	самостоятельная практическая работа
17	Эксперимент 7. Терменвокс	1	1	-	
18	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	1	-	1	
19	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	2	-	2	самостоятельная практическая работа
20	Эксперимент 8. Ночной светильник.	1	1	-	
21	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	1	-	1	
22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	2	-	2	самостоятельная практическая работа
23	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	1	1	-	

24	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	1	-	1		
25	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	2	-	2	самостоятельная практическая работа	
26	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	1	1	-		
27	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	1	-	1		
28	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	2	-	2	самостоятельная практическая работа	
29	Эксперимент 11. Пульсар.	1	1	-		
30	Написание кода программы для эксперимента «Пульсар».	1	-	1		
31	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	2	-	2	самостоятельная практическая работа	
32	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	1	1	-		
33	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонёк».	1	-	1		
34	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк»	2	-	2	самостоятельная практическая работа	
35	Эксперимент 13. Мерзкое пианино.	1	1	-		
36	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино».	1	-	1		
37	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	2	-	2	самостоятельная практическая работа	
38	Эксперимент 14. Подключение ИК приемника к Arduino.	1	1	-		
39	Написание кода программы для эксперимента «Подключение ИК приемника к Arduino».	1	-	1		
40	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение ИК приемника к Arduino»	2	-	2	самостоятельная практическая работа	
41	Эксперимент 15. Подключение	1	1	-		

	сервопривода к Arduino.				
42	Написание кода программы для эксперимента «Подключение сервопривода к Arduino».	1	-	1	
43	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение сервопривода к Arduino»	2	-	2	самостоятельная практическая работа
44	Эксперимент 16. Миксер.	1	0,5	0,5	
45	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	1	-	1	самостоятельная практическая работа
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	

### Содержание курса

#### Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (12 часов).

**Теория.** Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

**Практика.** Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

#### Раздел 2. Мини-проекты с Arduino (60 часов).

**Теория.** Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на языке C++. Устройство пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0- A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

**Практика.** Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

## **Методическое обеспечение.**

Тесты, ЭОР, интерактивные презентации к занятиям.

Для подготовки материалов к занятиям (презентации, задания для самостоятельной работы, творческой работы, теоретический материал) используется Интернет-ресурс: «Амперка \_ Вики» <http://wiki.amperka.ru/>.

1. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Заметки Ардуинщика»
2. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».

## **Методически пособия:**

1. Онлайн программа на сайте робототехника18.pф
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

## **Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база:

- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике;
- кабинет информатики, оборудованный по требованиям центра Точка роста естественнонаучной и технологической направленностей, для выполнения практических заданий и поиска информации в интернете;
- проектор;
- компьютер;
- МФУ
- справочная литература, карточки с заданием, брошюры и др.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Список литературы для педагога:**

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://roboforum.ru)

### **Список литературы для учащихся:**

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://roboforum.ru)

## Оценочные материалы

Оценочные материалы представляют собой пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов в соответствии с целью и задачами программы.

Зачетные работы построены таким образом, что перед выполнением самостоятельного задания учащиеся повторяют и выполняют вместе с педагогом подобные задания из зачетной работы. На последующих занятиях дети работают самостоятельно. Проверочные задания выдаются учащимся на распечатанных листочках, а так же в электронном виде.

Самостоятельные практические работы учащимся выполняются по определенному заданию/макету (эталону) педагога согласно пройденным темам/разделам.

## Приложение 1

### Хорошо ли вы знаете Arduino?

Пройдите тест и узнайте, насколько хорошо вы знаете платформу arduino.

Вопрос 1: Какой платы arduino никогда не существовало?

- a. Zero
- b. M0
- c. Macro
- d. 101

Вопрос 2: Какой результат выполнения данного кода?

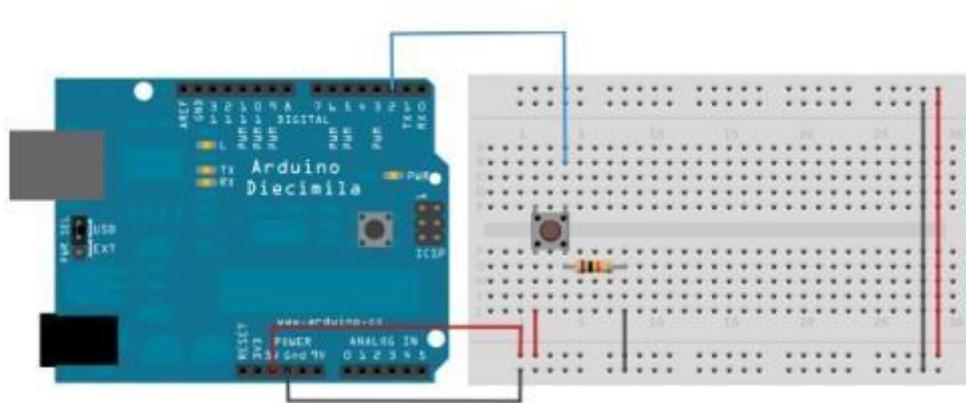
```
void setup() { pinMode(LED_BUILTIN,  
  OUTPUT);  
}  
  
void loop() { digitalWrite(LED_BUILTIN,  
  HIGH);delay(1000);  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

- a. Arduino выключится и включится
- b. Встроенный диод начнет моргать
- c. Arduino начнет передавать данные в серийный порт
- d. Дома включится свет

Вопрос 3: Что означают буквы GND на arduino?

- a. Название платы
- b. Порт для передачи данных
- c. Плюс
- d. Минус

Вопрос 4: Дима хочет подключить кнопку по схеме на рисунке, получится ли это у него?



- a. Нет, неверно подключена земля
- b. Получится
- c. Не получится, так как используются неправильные контакты на кнопке
- d. Мало данных чтобы дать точный ответ

Вопрос 5: Какой из этих операторов можно использовать без подключения дополнительных библиотек (т.е. является встроенным)?

- a. digitalParse
- b. atoi
- c. regexр
- d. httpResponse

Вопрос 6: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?

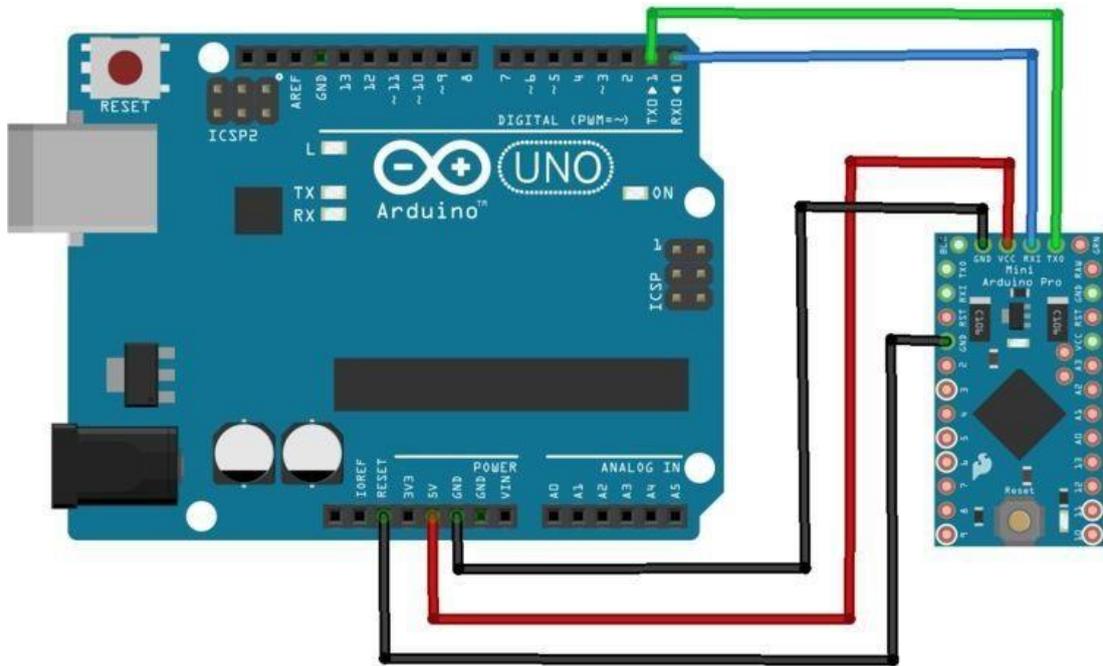
- a. 14
- b. 6
- c. 22
- d. 20

Вопрос 7: В какой стране придумали arduino?

- a. Китай

- b. Франция
- c. Италия
- d. Мексика

Вопрос 8: Для какой цели обычно соединяют так две arduino платы?



- a. Одна из плат используется как программатор
- b. Для соединения по общей шине для увеличения количества выходов
- c. Для получения данных с датчиков одновременно на две платы
- d. Это не имеет смысла, подобное соединение ни к чему не приведет

Вопрос 9: На 10 порт доцеплен светодиод, что произойдет с ним в результате выполнения следующего кода?

```
int PWMpin = 10;

void setup()
{
}

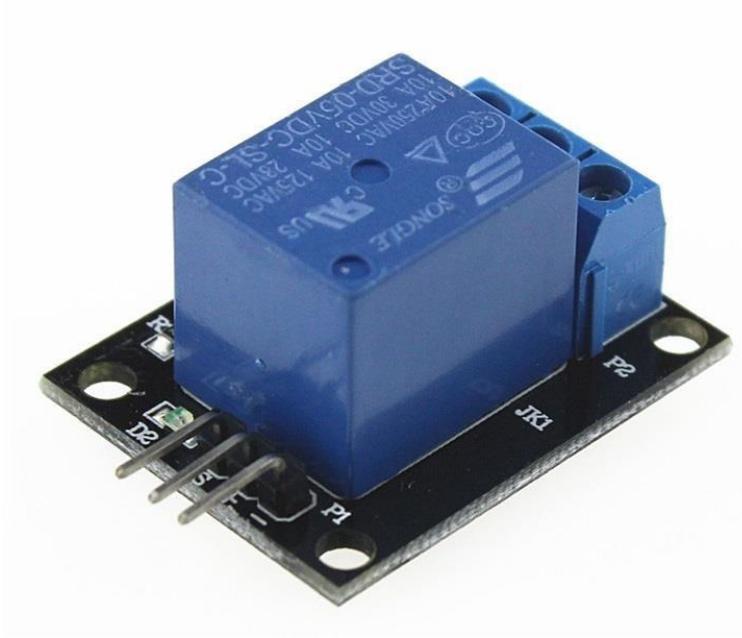
void loop()
{
  for (int i=0; i <= 255; i++){
    analogWrite(PWMpin, i);
    delay(10);
  }
}
```

}

}

- a. Светодиод моргнет 256 раз
- b. Светодиод моргнет 128 раз
- c. Светодиод плавно потухнет
- d. Светодиод плавно начнет светиться

Вопрос 10: Игорь подключает к arduino 8 реле, но они у него почему-то не работают. В чем причина?



- a. На arduino нельзя повесить больше 4-х реле
- b. Необходима дополнительная микросхема
- c. у 8 реле большое энергопотребление и необходимо на arduino подать больший ток/напряжение
- d. у 8 реле большое энергопотребление и их необходимо запитать от отдельного источника питания

Оценочный лист по защите проектов

«Электроника и Arduino»

ФИО Учащегося \_\_\_\_\_

Критерии оценки защиты проекта

Показатели	Степень соответствия		
	Соответствует	В целом соответствует	Не соответствует
	2 балла	1 балл	0 баллов
1. Умение выделить цель и задачи исследования (работы)			
2. Умение обосновать актуальность исследования (работы), выделить проблему			
3. Умение представить содержание работы в соответствии с темой и поставленной целью			
4. Умение сделать вывод, владение понятийным аппаратом			
5. Умение следовать алгоритму выступления			
6. Умение устанавливать контакт с аудиторией			
7. Умение привлекать иллюстративный материал (фото, видео, аудио материалы, презентации) для облегчения восприятия слушателями логики изложения			
8. Умение соответствовать регламенту, изложить суть работы в отведенное время			
9. Умение давать аргументированные ответы на вопросы жюри и слушателей			
Сумма баллов по оценке защиты проекта (max=18 баллов)			

Подпись комиссии:

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_