

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
**«ДУГНИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**  
Муниципального района «Ферзиковский район» Калужской области»

Рассмотрена  
на заседании методического  
объединения учителей  
естественно-математического цикла  
МОУ «Дугнинская средняя  
общеобразовательная школа»  
протокол № 1 от 31.08.2024 г.

Утверждена:  
Директор МОУ «Дугнинская  
средняя общеобразовательная  
школа»  
\_\_\_\_\_ Н.А. Клещеева  
Приказ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
М.П.

**Рабочая программа дополнительного образования**  
**технической направленности**  
**«Робототехника»**  
для обучающихся 5-11 классов  
**НА 2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Программа рассчитана на детей 11 – 17 лет.

Срок реализации 4 месяца

Автор программы:

*Козлова Анастасия Владимировна*

учитель информатики и ИКТ и математики

п.Дugna

2024 г

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Паспорт программы.....</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....</b>	<b>4</b>
1.1 Пояснительная записка.....	4
1.2 Цель и задачи программы.. ..	7
1.3 Содержание программы.. ..	8
1.4 Планируемые результаты.....	10
<b>Раздел 2.Комплекс организационно-педагогических условий.....</b>	<b>11</b>
2.1 Календарный учебный график.....	11
2.2 Условия реализации программы .....	12
2.3 Формы аттестации.....	12
2.4 Оценочные материалы.....	13
2.5 Методическое обеспечение программы .....	14
2.6 Список используемых источников и литературы .....	15

## ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
<b>Тип программы</b>	модифицированная
<b>Составитель программы</b>	Учитель информатики и ИКТ и математики, педагог дополнительного образования Козлова Анастасия Владимировна
<b>Адрес организации, реализующей программу</b>	249811, Калужская область, Ферзиковский район, п. Дугна, ул. Ленина, д.20
<b>Телефон/факс</b>	8(48437) 55123
<b>Возраст детей</b>	11-17 лет
<b>Направленность</b>	техническая
<b>Срок реализации программы</b>	4 месяца
<b>Уровень реализации</b>	Среднее общее образование
<b>Форма реализации</b>	групповая, индивидуальная
<b>Уровень освоения</b>	общекультурный
<b>Способ освоения содержания образования</b>	практический, культурологический

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Робототехника» имеет техническую направленность.

Нормативными основаниями для разработки, данной образовательной программы являются:

Федеральный Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;

Закон Калужской области «Об образовании в Калужской области» от 30.09.2013 г. № 479 -ОЗ;

Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р (Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года);

Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «О направлении информации»;

Приказ Минобрнауки РФ от 23.08.2017 г. №816;

Письмо Минпросвещения России от 30.12.2022 г. №АБ-3924/06;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28;

Устав МОУ «Дугнинская средняя общеобразовательная школа».

**Язык реализации программы** – русский язык.

**Актуальность** программы заключается в том, что в рамках курса «Робототехника» 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.

Наиболее подготовленные ребята могут участвовать в городских, республиканских, российских, международных соревнованиях. С этой целью их знакомят с техническими требованиями заданий схемотехнике – робототехнике, предоставляемыми на соревнования, с условиями проведения соревнований.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению радиоэлектронных схем и программированию микропроцессорной техники. В результате её успешной реализации ожидается увеличение числа желающих продолжить свое обучение в профильных учреждениях высшего и среднего звена.

**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 UNO; развитие компетентности в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике; изучение основ программирование на языке C++.

Программа дает возможность освоить навыки работы на высокотехнологичном оборудовании с учетом индивидуальных возможностей обучающегося. В программе уделяется большое внимание практической деятельности учащихся. Программа основана на принципах деятельностного подхода и развивающего обучения от простого к сложному, программа способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Программа адаптирована для обучающихся с ОВЗ и инвалидов с учетом особенностей психофизического развития категорий обучающихся согласно медицинским показаниям, для следующих нозологических групп:

- нарушения опорно-двигательного аппарата;
- логопедические нарушения;
- соматически ослабленные.

Обучение строится на основе индивидуального дифференцированного подхода.

С целью обеспечения доступности дополнительного образования для де-тей, не имеющих возможности регулярно посещать учреждение (находящих-ся на госпитализации в медицинских учреждениях, санатории, дома и т.п.), или с целью обеспечения возможности продолжения образовательного про-цесса в условиях введения карантина, неблагоприятных погодных условий и др. может применяться обучение с применением дистанционных образова-тельных технологий.

Образовательный процесс, реализуемый в дистанционной форме, предусматривает значительную долю самостоятельных занятий обучающихся, не имеющих возможности ежедневного посещения занятий; методическое и дидактическое обеспечение этого процесса со стороны педагога, а также регулярный систематический контроль и учет знаний обучающихся.

Формы ДОТ: e-mail; on-line тестирование; интернет-уроки; практиче-ские занятия и мастер-классы с дистанционной поддержкой; skype-общение; облачные сервисы, мессенджеры.

**Формы организации образовательного процесса:** групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. В основном используются лекции, практические занятия, мастер-классы и эксперименты. В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование. В программе используются различные виды педагогических технологий: группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности.

Дополнительная программа рассчитана для обучающихся с 11 до 17 лет. Для более эффективной работы группы формируются разновозрастными детьми.

**Формы обучения.** Программа может быть реализована в очно-заочной форме и дистанционно с помощью интернет-ресурсов.

**Формы проведения занятий:** комбинированные, теоретические, практические, диагностические, лабораторные, контрольные, репетиционные, тренировочные, флеш-мобы, челленджи, акции, он-лайн марафоны, квесты и др.

## **Срок реализации программы**

Срок реализации программы: программа рассчитана на 16 часов, (16 недель по 1 ч в неделю).

Режим реализации: занятия по робототехнике проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу (45 минут)

Объем программы: 16 часов.

## **1.2 Цель и задачи программы**

### **Цель:**

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

### **Задачи:**

- 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;
- Развить интерес к научно-техническому творчеству;
- Воспитать ценностно-личностные качества: трудолюбия, ответственности, аккуратности, культуры поведения.

## 1.3 Содержание программы

### Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие, инструктаж по ТБ	1	1	-	Устный опрос
2	Теоретические основы электротехники	1	1	-	Устный опрос, выполнение контрольного задания
3	Аппаратная часть Arduino Uno	2	1	1	Устный опрос, выполнение контрольного задания
4	Программирование на C++ в среде Arduino IDE	3	1	2	Устный опрос, выполнение контрольного задания
5	Простые проекты на Arduino Uno	4	1	3	Сборка и программирование проекта
6	Проекты с использованием подключаемых модулей	4	1	3	Устный опрос, сборка и программирование зачетного проекта.
7	Итоговое занятие	1	-	1	Выставка
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	

### Содержание

#### Введение Модуль «Знакомство с Arduino».

**Теория.** Правила поведения обучающихся в МОУ «Дугнинская средняя общеобразовательная школа». 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».



## **Мини-проекты с Arduino.**

**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.

**Итоговое задание. Выставка работ.**

### **1.4 Планируемые результаты**

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

Ожидается, что в результате освоения навыков работы с платой Arduino и радиокомпонентами учащиеся будут **знать**:

1. понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
2. принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
3. основы программирования микроконтроллеров на языке C++.

**Уметь:**

1. читать принципиальные схемы и собирать их;
2. использовать электрические элементы, модули и датчики;
3. программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

**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

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарно - тематический план

№	Дата занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия
1		<b>Вводное занятие.</b> Беседа по технике безопасности №1. Информатика, кибернетика, робототехника, электроника, конструирование.	1	Теоретическое
2		<b>Теоретические основы электротехники.</b> Электричество, платы.	1	Теоретическое
3		<b>Аппаратная часть Arduino.</b> Знакомство с платой Arduino Uno	1	Теоретическое
4		Подключение радиоэлементов через макетную плату. Знакомство с датчиками и моторами.	1	Практическое
5		<b>Программирование на C++ в среде Arduino IDE</b> Знакомство со средой программирования Arduino IDE	1	Теоретическое
6		Функция программы - аргументы, тело, результат. Базовые функции — loop() и setup()	1	Практическое
7		Переменные и операторы.	1	Практическое
8		<b>Простые проекты на Arduino Uno</b> Проект «Маячок». Проект «Маячок с нарастающей яркостью». Творческий проект	1	Комплексное
9		Проект «Светильник с управляемой яркостью». Творческий проект	1	Комплексное
10		Проект «Кнопка и светодиод». Творческий проект	1	Практическое
11		Проект «RGB светодиод». Творческий проект	1	Практическое
12		<b>Проекты с использованием подключаемых модулей</b> Обзор подключаемых модулей и их свойств	1	Теоретическое
13		Установка библиотек подключаемых модулей, настройка модуля. Модуль джойстика. Творческий проект	1	Практическое
14		Модуль «Светодиодная матрица 8x8». Творческий проект	1	Практическое
15		Датчик звука. Творческий проект	1	Практическое
16		<b>Итоговое занятие. Выставка работ.</b>	1	Практическое

## 2.3 Условия реализации программы

**Кадровое обеспечение:** педагоги, имеющие среднее и высшее специальное образование, имеющие опыт работы с детским коллективом, обладающие знаниями и практическими умениями, стремящиеся к профессиональному росту.

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база: платы ArduinoUNO с многочисленными радиокомпонентами (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы), учебные кабинеты для проведения диагностических исследований, тренинговых занятий; кабинет информационных технологий (на 15 посадочных мест), для выполнения практических заданий и поиска информации в интернете; выставочные стенды; мультимедиа – проектор; справочная литература, рабочие тетради (карточки с заданием), брошюры и др.

Методическое обеспечение. Тесты, ЭОР, интерактивные презентации к занятиям

### Формы аттестации (контроля)

- анкетирование и опрос;
- тестирование;
- самостоятельная практическая работа;
- выставка работ.

Итоговая аттестация представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по итогам учебного курса.

К итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной программе.

Данная краткосрочная программа не предусматривает выдачу документа об обучении.

№ п\п	Название раздела учебно-тематического плана	Форма контроля
1.	Введение Модуль «Знакомство с	Анкетирование и опрос.

	Arduino»	Самостоятельная практическая работа
2.	Мини-проекты с Arduino.	Самостоятельная практическая работа
3.	Элементы умного объекта.	Тестирование. Самостоятельная практическая работа. Защита проекта.
4.	Зачет	

### **Оценочные материалы**

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

Зачетные работы построены таким образом, что перед выполнением самостоятельного задания учащиеся повторяют и выполняют вместе с педагогом подобные задания из зачетной работы. На втором занятии 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.

### **2.3 Методические обеспечение программы**

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первые шаги в мир Arduino» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, задания из учебника, теоретический материал по ведению занятий, интернет-ресурсы по темам занятий, дидактические игры.

За основу разработки, дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первые шаги в мир Arduino», используется Вики от Амперки.

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

#### **Перечень методических пособий:**

1. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://robo18.ru)
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

#### **Перечень методических материалов:**

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».

## **2.4 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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://robo18.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://robo18.ru)

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### 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?

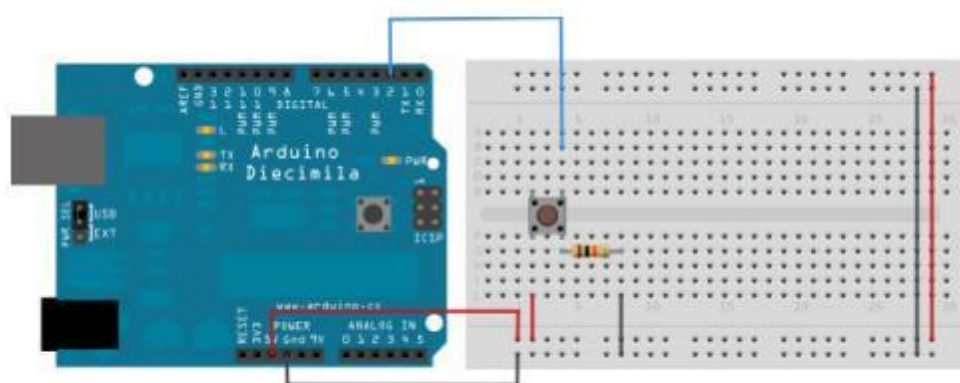
```
void setup() {  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

- 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. regexp
- d. httpresponse



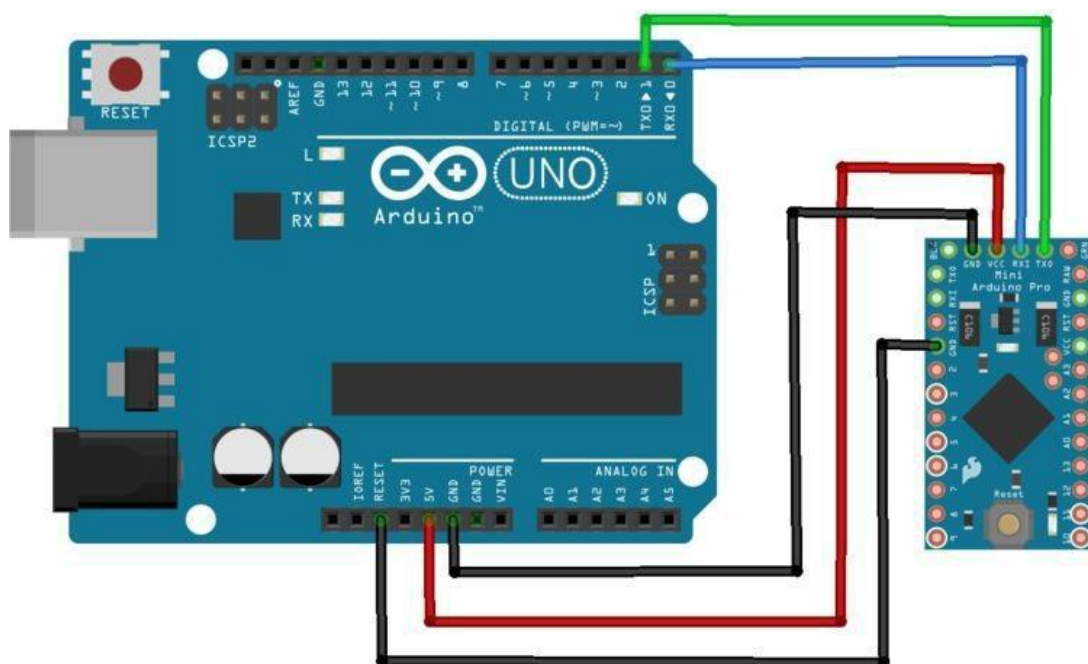
Вопрос 6: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?

- 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?

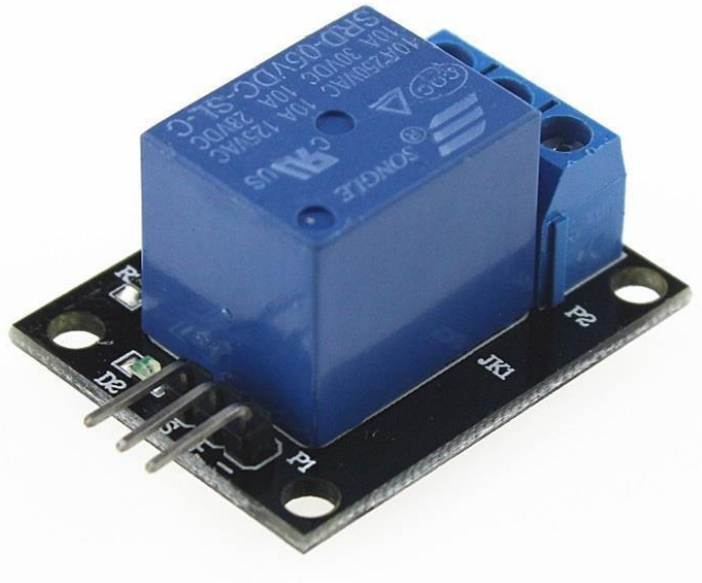
```
int PWMpin = 10;

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?



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

## Оценочный лист по защите проектов

«Первые шаги в мир 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)			