

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа п. Орошаемый
Дергачевского района Саратовской области»

Утверждена на заседании
педагогического совета
«29» августа 2022 г.

Протокол № 8

Утверждено
Директор МОУ «СОШ п.
Орошаемый»
 М.М. Гапаров
«8» августа 2022г.
Приказ № 144

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника на основе Arduino»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся 13-15 лет

Срок реализации программы 1 год

Формы обучения: очная

Автор – составитель:

Укубасова Асель Евновна

Педагог дополнительного образования

р.п. Дергачи

2022 г.

1. Комплекс основных характеристик программы

1. 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наше время отличается необыкновенной стремительностью. Мир вокруг нас наполняется электронными машинами. Меняются и инструменты обучения. Один из таких инструментов – образовательные робототехнические конструкторы.

Робототехника — одно из самых интересных и прорывных школьных и дополнительных занятий. Она учит составлять алгоритмы, геймифицирует учебный процесс, знакомит детей с программированием.

Наборы Ардуино позволят быстро начать конструировать первые электронные схемы и начать обучение программированию. В отличие от других электронных конструкторов, наборы Ардуино прокладывают мостик между игрушечными и реальными проектами. С их помощью вы сможете создавать вполне работающие прототипы достаточно умных устройств, которые можно использовать в реальной жизни. На основе Ардуино можно собрать самые разнообразные электронные приборы и устройства, а некоторые производители предлагают уже готовые решения, укомплектованные определенными модулями для решения конкретных задач.

Нормативно-правовое обеспечение программы

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ министерства образования Саратовской области №1446 от 05.07.2019г. «Об экспертной группе по добровольной сертификации общеобразовательных программ для включения в Реестр сертифицированных образовательных программ системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Саратовской области»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы заключается в том, что в рамках курса «Первые шаги в мир 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.

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.

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++.

Педагогическая целесообразность программы дополнительного образования детей «Робототехника на основе Arduino» заключается в том, что применение робототехники на базе микропроцессоров Ардуино, 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.

Адресат программы: программа «Робототехника на основе Arduino» предназначена для детей 13-17 лет.

Возрастные особенности детей.

В этом возрасте учащиеся способны освоить программу по данному направлению, так как начинает активно развиваться память, творческое воображение, мелкая моторика воспринимать и усваивать новую информацию. Присутствует нацеленность на результат и мотивация к дальнейшему обучению. Работа в среде конструирования дает возможность учащимся создавать интересный для них продукт, исходя из склонностей, потребностей и возможностей.

Объем программы: 85 часов

Форма обучения и виды занятий:

- выставки
- соревнования
- защита проектов

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.

Срок реализации программы: 1 год. Объем программы: 85 часов.

Режим занятий

Продолжительность занятия	Количество занятий в неделю	Количество часов в неделю	Количество часов в год
2,5 часа	1 раз	2,5 часа	85

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 программы

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля/
		Всего	Теория	Практика	
1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino»		7	3,5	3,5	
1.1	Мир информационных технологий.	1	0,5	0,5	
1.2	Компьютеры вокруг нас.	1	0,5	0,5	
1.3	Знакомство с Arduino.	1	0,5	0,5	
1.4	Электричество вокруг нас.	1	0,5	0,5	Анкетирование и опрос.
1.5	Эксперимент 1. Маячок.	1	0,5	0,5	
1.6	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	1	0,5	0,5	
1.7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок»	1	0,5	0,5	самостоятельная практическая работа
2. Мини-проекты с Arduino		57	15	42	
2.1	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью	1	0,5	0,5	
2.2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	1	0,5	0,5	
2.3	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	1	0,5	0,5	самостоятельная работа
2.4	Эксперимент 3. «Светильник с управляемой скоростью»	2	0,5	1,5	
2.5	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью»	2	0,5	1,5	
2.6	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа

2.7	Эксперимент 4. Терменвокс	2	0,5	1,5	
2.8	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	2	0,5	1,5	
2.9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	2	0,5	1,5	самостоятельная практическая работа
2.10	Эксперимент 5. Ночной светильник.	2	0,5	1,5	
2.11	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	2	0,5	1,5	
2.12	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	2	0,5	1,5	Самостоятельная практическая работа
2.13	Эксперимент 6. Подключение тактовой кнопки к Arduino	2	0,5	1,5	
2.14	Написание кода программы для «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.15	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	2	0,5	1,5	Самостоятельная практическая работа
2.16	Эксперимент 7. Подключение транзистора к Arduino.	2	0,5	1,5	
2.17	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	2	0,5	1,5	
2.18	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino»	2	0,5	1,5	Самостоятельная практическая работа
2.19	Эксперимент 8. «Пульсар»	2	0,5	1,5	
2.20	Написание кода программы для	2	0,5	1,5	

	эксперимента «Пульсар»				
2.2 1	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар»	2	0,5	1,5	Самостоятельная практическая работа
2.2 2	Эксперимент 9. Бегущий огонёк.	2	0,5	1,5	
2.2 3	Написание кода программы для эксперимента «Бегущий огонек»	2	0,5	1,5	
2.2 4	Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонек»	2	0,5	1,5	Самостоятельная практическая работа
2.2 5	Эксперимент 10. Мерзкое пианино.	2	0,5	1,5	
2.2 6	Написание кода программы для эксперимента «Мерзкое пианино»	2	0,5	1,5	
2.2 7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Мерзкое пианино»	2	0,5	1,5	Самостоятельная практическая работа
2.2 8	Эксперимент 11. Миксер.	2	0,5	1,5	
2.2 9	Написание кода программы для эксперимента «Миксер»	2	0,5	1,5	
2.3 0	Выполнение самостоятельного задания по теме «Миксер»	2	0,5	1,5	Самостоятельная практическая работа
3.Элементы умного объекта		13	4	9	
3.1	Мир Arduino.	1	1	0	тестирование
3.2	Эксперимент 12. «Кнопочный переключатель».	2	0,5	1,5	
3.3	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель»	2	0,5	1,5	

3.4	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	2	0,5	1,5	Самостоятельная практическая работа
3.5	Эксперимент 13. Светильник с кнопочным управлением	2	0,5	1,5	
3.6	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением»	2	0,5	1,5	
3.7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	2	0,5	1,5	Самостоятельная практическая работа
4. Проектная деятельность		8	2,5	5,5	
4.1	Введение в проектную деятельность	1	0,5	0,5	
4.2	Защита проекта «Умная остановка»	2	0,5	1,5	Защита проекта
4.3	Защита проекта «Умная квартира»	2	0,5	1,5	Защита проекта
4.4	Защита проекта «Умный загородный дом»	2	0,5	1,5	Защита проекта
4.5	Зачетная работа	1	0,5	0,5	Зачет

Содержание дополнительной общеобразовательной программы

Раздел 1. Введение Модуль «Знакомство с Arduino» (7 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 (57 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.

Раздел 3.

Элементы умного объекта (13 часов).

Теория. Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.

Практика. Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Секундомер. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел 4. Проектная деятельность (8 часов).

Теория. Введение в проектную деятельность.

Практика. Создание автономного умного устройства «Умная остановка», «Умная теплица», «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

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.

2. Комплекс организационно – педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника на основе Arduino»							
1 год обучения							
1 полугодие			2 полугодие			Итого	
Период	Кол-во недель	Кол-во часов	Период	Кол-во недель	Кол-во часов	Кол-во недель	Кол-во часов
1.09.22 – 28.12.22	17	43	9.01.23 – 31.05.23	17	43	34	85
Сроки организации промежуточного контроля						Формы контроля	
Первая неделя сентября Третья неделя декабря			Третья неделя мая			Практические работы, защита проектов,	

Условия реализации программы

Процесс реализации программы обеспечивается участием основного кадрового состава с определенными должностными обязанностями и профессиональной подготовкой. В результате проведенного анализа кадрового обеспечения и с целью достижения высокого уровня реализации практической части программы, своевременного обеспечения новинками методической литературы, возникла необходимость в привлечении специалиста, компетентного в данном направлении деятельности – педагога дополнительного образования с опытом работы в сборке электронных устройств на базе платформы Arduino и их программирования.

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 10 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;
- 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 – **декабрь**.

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.

№ п\п	Название раздела учебно-тематического плана	Форма контроля
1.	Введение Модуль «Знакомство с Arduino»	Анкетирование и опрос. Самостоятельная практическая работа
2.	Мини-проекты с Arduino.	Самостоятельная практическая работа
3.	Элементы умного объекта.	Тестирование. Самостоятельная практическая работа. Защита проекта.
4.	Проектная деятельность.	Защита проекта. 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.

Методические материалы

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
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».

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)

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?

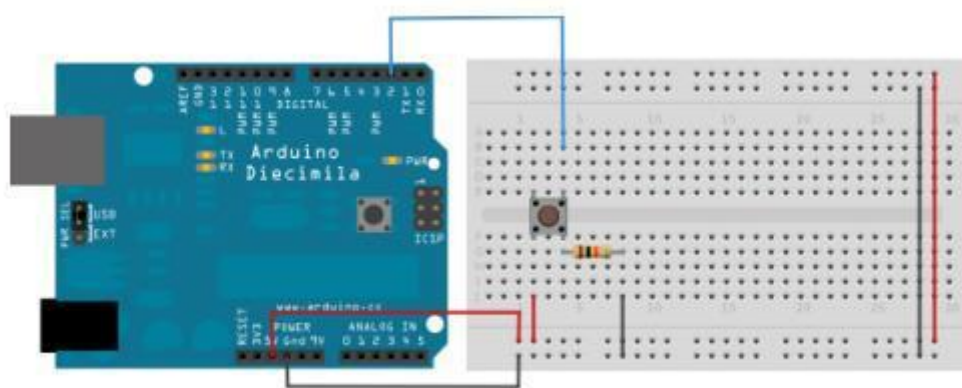
```
void setup() {  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

- 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. regexr
- d. httpResponse

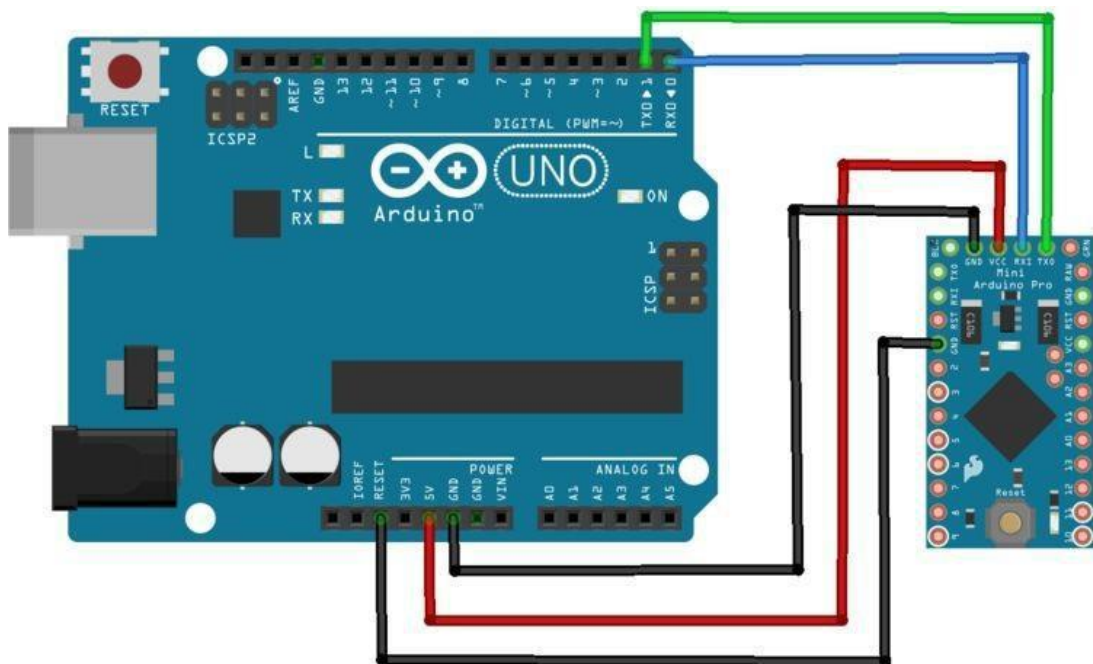
Вопрос 6: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?

- 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?

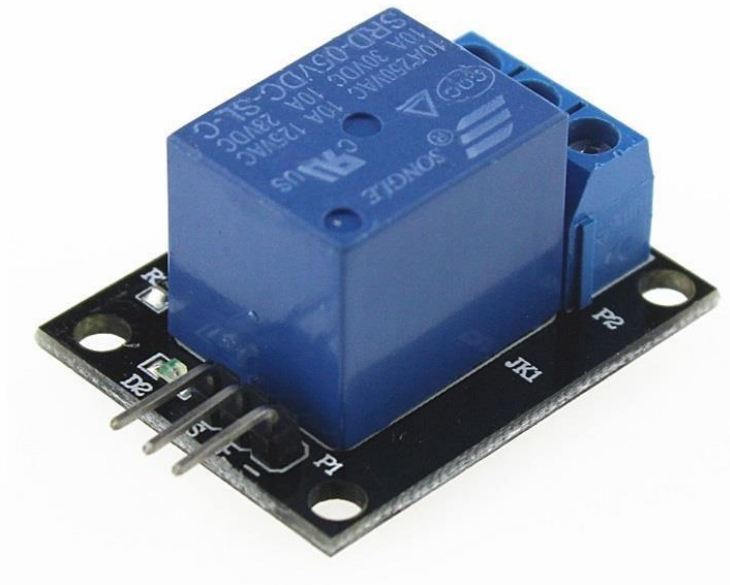
```
int PWMpin = 10;

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

«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)			

