

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Авдинская средняя общеобразовательная школа»

Рассмотрено:
на педагогическом совете
МБОУ «Авдинская СОШ»
протокол № 13
от «31» мая 2023 г.

Утверждаю:
И.о. директор МБОУ
«Авдинская СОШ»
/Полева Н.Е./
Приказ 01-04/99 от 31 мая 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ
УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ: БАЗОВЫЙ
ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ: 11-17 лет
СРОК РЕАЛИЗАЦИИ: 1 ГОД

Составил:

Головин Сергей Васильевич

п. Авда
2023 г.

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	2
1.1 Пояснительная записка.....	2
1.2 Цель и задачи программы	3
1.3 Содержание программы	5
1.3.1 Учебно - тематический план.....	5
1.3.2 Содержание дополнительной общеобразовательной программы.....	7
1.4 Планируемые результаты.....	9
2. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	11
2.1 Календарный учебный график	11
2.2 Условия реализации программы	12
2.3 Формы контроля и Оценочные материалы.....	13
2.4 Методические материалы.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ	21

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Данная программа кружка научно-технической направленности, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Для успешного проведения занятий используются разнообразные виды работ: игровые элементы, игры, дидактический и раздаточный материал, физкультминутки, кроссворды, головоломки, проекты, исследования.

Направленность программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет естественнонаучную направленность.

Новизна и актуальность 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 рабочей программы:

– 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++.

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.

Срок реализации программы:

Программа изучается в течение 9 месяцев с сентября по май.

Режим занятий : 1 раз в неделю по 1 часу. Всего 36 недели.

Год обучения: первый.

Форма обучения: очная.

Количество обучающихся в группе: 6 человек.

Состав группы - постоянный.

Особенности набора детей – в объединение принимаются все желающие без вступительных испытаний.

Особенности формирования группы. Группа смешанного состава, разновозрастная - это обусловлено спецификой работы кружка. Старшие дети помогают младшим в процессе обучения помощь в закреплении нового учебного материала.

Уровень реализации данной программы - базовый.

Основная форма организации деятельности - коллективная. Однако занятия могут проводиться в малых группах и индивидуально.

Традиционные формы занятий следующие:

- индивидуально-групповая;
- индивидуальная;
- групповая.

Нетрадиционные формы занятий: занятия, с применением компьютеров и специального ПО для разработки робототехнических устройств занятия, основанные на межпредметных связях, занятия на основе нетрадиционной организации учебного процесса.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы:

- сформировать личность учащегося, способного самостоятельно ставить учебные цели и проектировать пути их реализации;

- изучение и сборка машин и устройств;
- исследование машин, в которых есть мотор;
- изучение энергии ветра и изготовление устройств для накопления и использования этой энергии;
- изучение зубчатых передач и механизмов.

Задачи программы:

Образовательные:

- изучение основ робототехники с применением программируемых устройств;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;

Развивающие:

- развивать образное мышление, конструкторские способности учащихся;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- развивать продуктивную конструкторскую деятельность: обеспечить освоение учащимися основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств;
- развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

Воспитательные:

- воспитать умение работать в коллективе с учетом личностных качеств учащихся, психологических и возрастных особенностей;
- воспитать трудолюбие и уважительные отношения к интеллектуальному труду;
- формировать у учащихся мотивации к здоровому образу жизни;

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебно - тематический план

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие. Техника Безопасности. Общий обзор занятий.	1	1	-	Опрос, беседа
2.	Знакомство с платой Arduino Uno.	1	0,5	0,5	Опрос, беседа
3.	Теоретические основы электроники. Схемотехника.	2	1	1	Опрос, беседа
4.	Знакомство со средой программирования mBlock и Tinkercad	1	0,5	0,5	Опрос, беседа, практическое занятие
5.	Проект «Маячок»	1	-	1	Практическое занятие
6.	Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	1	-	1	Практическое занятие
7.	Проект «Светильник с управляемой яркостью»	1	-	1	Практическое занятие
8	Проект «Терменвокс»	1	-	1	Практическое занятие
9	Логические переменные и конструкции	1	1	-	Опрос, беседа
10	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	1	0,5	0,5	Опрос, беседа
11	Проект «Ночной светильник»	1	-	1	Практическое занятие
12	Проект «Кнопка + светодиод»	1	-	1	Практическое занятие
13	Проект «Светофор»	1	-	1	Практическое занятие
14	Проект «RGB светодиод»	1	-	1	Практическое занятие
15	Проект «Пульсар»	1	-	1	Практическое занятие
16	Проект «Бегущий огонек»	1	-	1	Практическое занятие

17	Проект «Мерзкое пианино»	1	-	1	Практическое занятие
18	Проект «Кнопочный переключатель»	1	-	1	Практическое занятие
19	Проект «Кнопочные ковбои»	1	-	1	Практическое занятие
20	Проект «Секундомер»	1	-	1	Практическое занятие
21	Проект «Охранная система»	1	-	1	Практическое занятие
22	Сенсоры. Датчики Arduino.	1	0,5	0,5	Опрос, беседа, практическое занятие
23	Проект «Термометр»	1	-	1	Практическое занятие
24	Проект «Дистанционный светильник»	1	-	1	Практическое занятие
25	Подключение различных датчиков к Arduino	1	0,5	0,5	Опрос, беседа, практическое занятие
26	Подключение серводвигателя.	1	0,5	0,5	Опрос, беседа, практическое занятие
27	Создание собственных творческих проектов учащихся	6	-	6	Самостоятельная работа
28	Итоговая конференция учащихся	1	1	-	Защита проектов, тестирование
ИТОГО		34	7	27	

1.3.2 Содержание дополнительной общеобразовательной программы

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном классе. Общий обзор занятий. (1 ч.)

Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.

Тема 2. Знакомство с платой Arduino Uno. (1 ч.)

Структура и состав микроконтроллера. Пины. На данном занятии будет рассказано о том, что из себя представляет плата Arduino Uno и для каких целей она разработана.

Тема 3-4. Теоретические основы электричества. (2 ч.)

Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.

Тема 5. Знакомство со средой программирования mBlock и Tinkercad (1 ч.)

Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Использование специального ПО позволяющего писать программы для Arduino Uno.

Тема 6. Проект «Маячок» (1 ч.)

Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digital write. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 7. Проект «Маячок с нарастающей яркостью» (1 ч.)

Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе. Дополнение к предыдущей теме и доработка существующего проекта.

Тема 8. Проект «Светильник с управляемой яркостью» (1 ч.)

Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 9. Проект «Терменвокс» (1 ч.)

Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 10. Логические переменные и конструкции (1 ч.)

Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Булевы переменные и константы, логические операции.

Тема 11. Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования. (1 ч.)

Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.

Тема 12. Проект «Ночной светильник» (1 ч.)

Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 13. Проект «Кнопка + светодиод» (1 ч.)

Особенности подключения и программирования кнопки. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 14. Проект «Светофор» (1 ч.)

Моделирование работы дорожного трехцветного светофора. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 15. Проект «RGB светодиод» (1 ч.)

Подключение и программирование RGB-светодиода. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 16. Проект «Пульсар» (1 ч.)

Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 17. Проект «Бегущий огонек» (1 ч.)

Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 18. Проект «Мерзкое пианино»

Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 19. Проект «Кнопочный переключатель» (1 ч.)

Понятие «дребезг» контактов. Триггер. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 20. Проект «Кнопочные ковбои» (1 ч.)

Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 21. Проект «Секундомер». (1 ч.)

Подключение семисегментного индикатора. Программирование. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 22. Проект «Охранная система» (1 ч.)

Подключение инфракрасного датчика. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 23. Сенсоры. Датчики Arduino. (1 ч.)

Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

Тема 24. Проект «Термометр» (1 ч.)

Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 25. Проект «Дистанционный светильник» (1 ч.)

Разработка специального светильника, работающего на расстоянии и управляемый на дистанции. Выполнение мини-проекта совместно с учителем.

Тема 26. Подключение различных датчиков к Arduino (1 ч.)

Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и др.

Тема 27. Подключение серводвигателя (1 ч.)

Устройство и принцип работы серводвигателя. Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов.

Тема 28-33. Создание собственных творческих проектов учащихся. (6 ч.)

Учащиеся используют полученные в процессе изучения образовательной программы знания и умения для разработки собственных проектов.

Тема 34. Итоговая конференция учащихся (1 ч.)

Презентация и защита собственных проектов. Подведение итогов.

1.4 Планируемые результаты

По окончании обучения учащиеся должны продемонстрировать 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++.

Предметные:

1. определять, различать и называть детали конструктора,
2. способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
3. конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
4. владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
5. умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

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. Организационно – педагогические условия

2.1 Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Срок проведения промежуточной итоговой аттестации
1	2023-2024	сентябрь	май	34	34	34	1 раз в неделю по 1 часу	май

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятий	Кол-во часов	дата	
			план	факт
1.	Вводное занятие. Техника Безопасности. Общий обзор занятий.	1		
2.	Знакомство с платой Arduino Uno.	1		
3.	Теоретические основы электроники. Схемотехника.	2		
4.	Знакомство со средой программирования mBlock и Tinkercad	1		
5.	Проект «Маячок»	1		
6.	Проект «Маячок с нарастающей яркостью»	1		
7.	Проект «Светильник с управляемой яркостью»	1		
8.	Проект «Терменвокс»	1		
9.	Логические переменные и конструкции	1		
10.	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	1		
11.	Проект «Ночной светильник»	1		
12.	Проект «Кнопка + светодиод»	1		
13.	Проект «Светофор»	1		
14.	Проект «RGB светодиод»	1		
15.	Проект «Пульсар»	1		
16.	Проект «Бегущий огонек»	1		
17.	Проект «Мерзкое пианино»	1		
18.	Проект «Кнопочный переключатель»	1		
19.	Проект «Кнопочные ковбои»	1		
20.	Проект «Секундомер»	1		

21.	Проект «Охранная система»	1		
22.	Сенсоры. Датчики Arduino.	1		
23.	Проект «Термометр»	1		
24.	Проект «Дистанционный светильник»	1		
25.	Подключение различных датчиков к Arduino	1		
26.	Подключение серводвигателя.	1		
27.	Создание собственных творческих проектов учащихся	6		
28.	Итоговая конференция учащихся	1		
ИТОГО:		34		

2.2 Условия реализации программы

Санитарно-гигиенические требования

Занятия должны проводиться в просторном помещении, соответствующем требованиям техники безопасности, противопожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться.

Материально-техническое обеспечение:

Сведения о помещении, в котором проводятся занятия: учебный кабинет, лаборантская.

Перечень оборудования учебного кабинета: демонстрационная доска, учебные столы и стулья, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов, персональный компьютер (1 шт.), проектор.

Учебный комплект на каждого учащегося: рабочая тетрадь, ручка, цветные карандаши.

Печатные пособия

Набор рисунков и таблиц по составлению устройств на основе Arduino

Учебная литература по сборке и функционалу робототехнических устройств

Натуральные объекты

Робототехнические наборы

Платы, сенсоры, детали, дополнительные устройства и периферия

Приборы

Раздаточные

1. Шпаргалки с описанием устройств и принципом сборки
2. Пособия с примерами готовых программ и устройств

Демонстрационные

1. Комплект деталей и устройств для робототехники
2. Столик подъемно-поворотный с двумя плоскостями

Технические средства обучения

1. Компьютер.
2. Проектор.
3. Настенная доска.
4. Робототехнические конструкторы

2.3 Формы контроля и Оценочные материалы

При реализации программы проводится входной, текущий и итоговый контроль над усвоением пройденного материала учащимися.

Входной контроль проводится при зачислении ребёнка на обучение по программе с целью определения наличия специальных знаний и компетенций в соответствующей образовательной области для установления уровня сложности освоения программы. Входной контроль проводится в форме собеседования, или тестирования.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, практические работы и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

Итоговый контроль проводится по итогам окончания курса дополнительного образования в форме презентации индивидуального мини-проекта.

Сроки проведения аттестации:

- промежуточная аттестация учащихся проводится в апреле – мае;
- итоговая аттестация проводится в мае.

2.4 Методические материалы

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» 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 «Робототехника», 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 [роботника18.рф](http://robotika18.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 Arduino на [youtube.com](https://www.youtube.com/) «Заметки Ардуинщика»
2. Канал об Arduino на [youtube.com](https://www.youtube.com/) «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».

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?

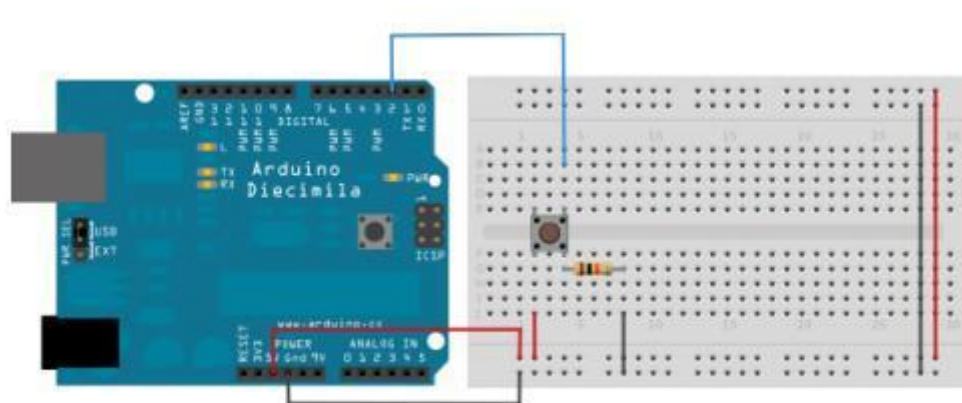
```
void setup() {  
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
    delay(1000);  
}
```

- 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. regex
- d. httpResponse

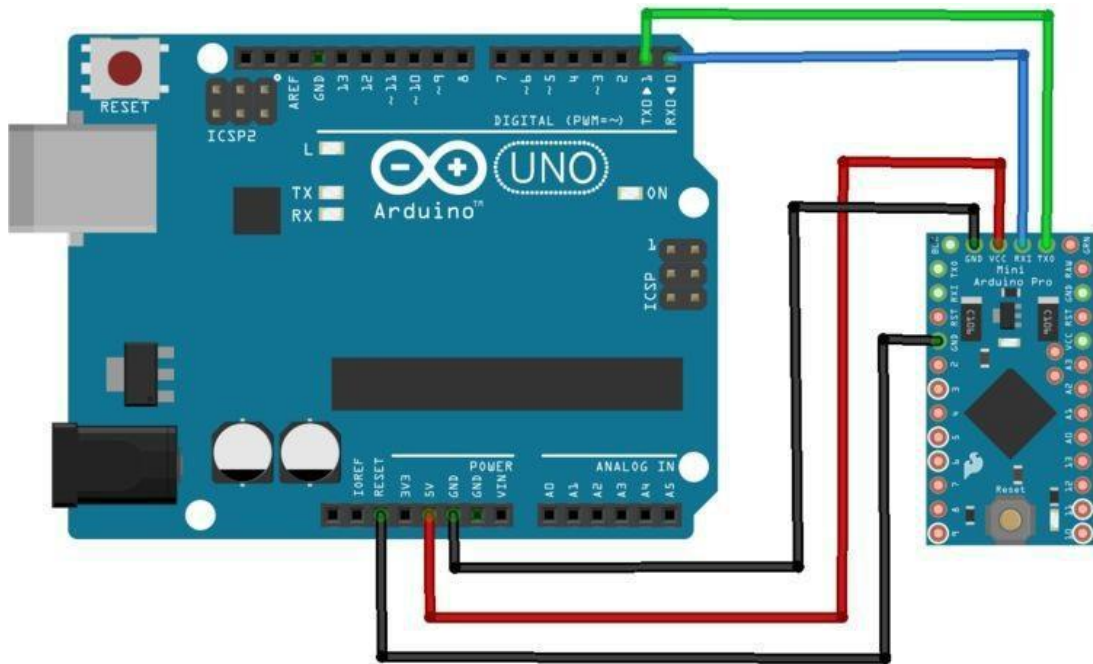
Вопрос 6: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на arduino uno?

- 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 смысл, подобное соединение ни к чему не приведет

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

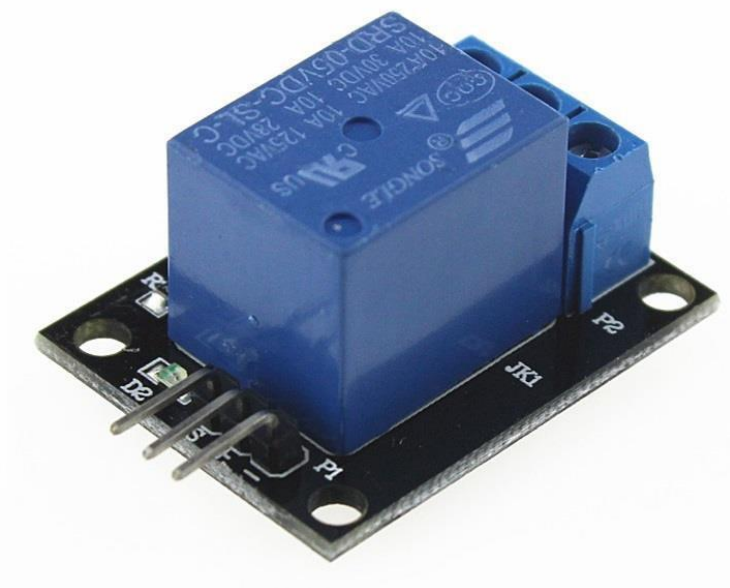
```
int PWMpin = 10;

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

«Робототехника»

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)			

Педагог дополнительного образования: С.В.Головин _____

Подпись комиссии:

_____/ _____
_____/ _____
_____/ _____

Список используемых источников и литературы

1. Блум Дж. Изучаем Arduino СПб:«БВХ-Петербург» , 2018;
2. Ярнопд С. Arduino для начинающих. М:Эксмо, 2017 с.256;
3. Веницкий Ю.А, Григорьев А.Т. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов. СПб: «БХВ-Петербург», 2018;
4. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб:«БВХ-Петербург», 2017;
5. Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники: Учеб. пособие А.А.Сазонов, Р.В.Корнилов, Н. П. Кохан и др.; Под ред. А. А. Сазонова.— М.: Радио и связь, 1988;
6. Микропроцессорные системы автоматического управления. В. А. Бесекерский, Н. Б. Ефимов, С. И. Зиатдинов и др.; Под общ. ред. В. А. Бесекерского. — Ленинград, издательство Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988.
7. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
8. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
9. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
10. <https://arduino-technology.ru/coding/language>. Arduino и не только.
11. <https://arduinoplus.ru/lessons>. Arduino+