

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Академия первых»

ПРИНЯТА
педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 02.03.2022 № 3

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 03.03.2022 № 54



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника (Ардуино 1)»

Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации программы: 72 часа

Составитель программы:
Ефимов Павел Валерьевич,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: настоящая программа «**Робототехника (Ардуино 1)**» является дополнительной общеразвивающей программой технической направленности. Также является базой для освоения электронных конструкторов и элементов робототехники.

Актуальность программы: любая современная отрасль включает в себя автоматизацию, как неотъемлемый элемент всей системы. Любая автоматизация состоит из двух частей – электронной базы и программной реализации алгоритмов. За последние 20 лет произошел резкий скачок цифровизации всех отраслей. Как следствие этого процесса, есть большая потребность в квалифицированных кадрах для обслуживания, модернизации и создания новых систем. Отдельно можно выделить направление робототехники, которое с каждым годом востребовано не только в Российской Федерации, но и по всему миру. Цифровая электроника как отдельный предмет применяется не часто, но служит базой для массы направлений, таких как ТК (телекоммуникации), АСУТП (автоматизированные системы управления технологическим процессом), КРЭС (конструирование радиоэлектронных схем) и конечно робототехники. Уникальность программы в том, что за период в 72 часа позволяет ученику познакомиться с основами работы цифровых схем и работы с микроконтроллером серии Ардуино, а также возможностью реализации различных алгоритмов на программном уровне. Данная программа одновременно знакомит с другими направлениями таким как информатика, аналоговая электроника, цифровая электроника. учит основам алгоритмов. Служит отличной базой для работы с микроконтроллерами разных уровней.

Отличительные особенности программы: программа «**Робототехника (Ардуино 1)**» рассчитана на интенсивный краткосрочный курс обучения. Курс направлен на подготовку учеников к таким направлениям как робототехника, программирование контроллеров. Готовит учеников к созданию собственных устройств на базе простых электронных компонентов.

Адресат программы: программа «**Робототехника (Ардуино 1)**» предназначена для детей, обучающихся в 7-10 классах общеобразовательных организаций, которые уже освоили начальный курс физики, информатики и математики. Основой будет умение понимать физические процессы, умение хорошо считать в рамках школьного курса математики. Так как программа относится к продвинутому уровню реализации, набор на обучение осуществляется на основании результатов конкурсного отбора на обучение, позволяющего оценить уровень готовности ребенка к обучению. Материалы и критерии конкурсного отбора разрабатываются и формируются Экспертным советом ГБОУ «Академия первых».

Срок реализации программы: 72 часа

Формы обучения: настоящая программа предполагает очное ее освоение с дополнительными необязательными заданиями на дом. Состав объединения обучающихся (группы) – 15-20 человек.

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Целью реализации настоящей дополнительной общеразвивающей программы является приобретение обучающимися знаний в области современных цифровых устройств, а также развития навыка создания простых электронных схем. Формирование навыка в правильной постановке задачи, решаемой устройством и реализация этой задачи.

2. ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Образовательные задачи:

- познакомить обучающихся с основными элементами цифровой электроники
- научить формировать задачу для её дальнейшего решения с помощью электронных средств.
- сформировать систему решения технических задач разной сложности.
- создать условия для личностного развития обучающихся.
- Ознакомится с элементами программирования микроконтроллеров.

2.2. Развивающие задачи:

- удовлетворить индивидуальные потребности обучающихся в интеллектуальном развитии;
- выявить и сформировать умение мыслить логически и создавать простые электронные схемы по решению простых логических задач.
- Программирование микроконтроллеров.
- обеспечить необходимый уровень подготовки обучающихся для решения задач с помощью базовых цифровых устройств.
- выявить и поддержать талантливых обучающихся.

2.3. Воспитательные задачи:

- обеспечить возможности духовно-нравственного воспитания обучающихся;
- помочь в позитивной социализации и профессиональном самоопределении.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «**Робототехника (Ардуино 1)**» учащийся должен знать: что такое современное цифровое устройство, как оно программируется и функционирует, алгоритмы работы устройств.

Используя эти знания, обучающийся должен уметь: переводить поставленную задачу в удобный вид для её реализации в цифровом виде. Собирать схемы по любой таблице истинности. Осуществлять проверку

работоспособности схемы. Уметь графически представить собранную схему на бумаге или в электронном виде.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«Робототехника (Ардуино 1)»

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в современную электронику и знакомство с цифровой электроникой	8	4	4	Тестирование, задачи
2	Подключение различных элементов и светодиодов к контроллеру. Управление этими элементами. Пьезодинамик, фоторезистор,	16	6	10	Тестирование, сборка схем.
3	Написание программы по работе со светодиодными сборками, кнопками и реостатами	8	4	4	Тестирование, сборка схем
4	Принципы работы устройств с датчиками, Передача данных на компьютер. Работа с LCD дисплеем.	16	6	10	Тестирование и сборка схем
5	Сервоприводы, шаговые двигатели, двигатели постоянного тока.	12	6	6	Тестирование, сборка схем
6	Изучение датчиков линии и управление по ИК порту. Подключение по Bluetooth/	12	6	6	Тестирование, сборка схем
	Итого	72	32	40	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Раздел 1. Введение в современную электронику и знакомство с цифровой электроникой (8 часов)

Теория: Введение. Меры безопасности по работе с электронным оборудованием. Знакомство с электроникой. Введение в современную электронику и знакомство с цифровой электроникой

Практика: Расчет сопротивлений и токов простых цепей, преобразование схем

Раздел 2. Подключение различных элементов и светодиодов к контроллеру. Управление этими элементами. Пьезодинамик, фоторезистор (16 часов)

Теория: Знакомимся с контроллером семейства ардуино. Подключаем его к компьютеру. Изучаем программу и синтаксис.

Практика: Знакомство с контроллером Ардуино. Сборка простых схем и проверка их работоспособности.

Раздел 3. Написание программы по работе со светодиодными сборками, кнопками и реостатами. (8 часов)

Теория: Изучаем алгоритмы и базовые команды работы с ардуино.

Практика: Учимся программировать контроллер по данной теме.

Раздел 4. Принципы работы устройств с датчиками, Передача данных на компьютер. Работа с LCD дисплеем. (16 часов)

Теория: Подключение к устройству приборов и датчиков. Изучение базовый программ.

Практика: Сборка схем и программирование контроллера.

Раздел 5. Сервоприводы, шаговые двигатели, двигатели постоянного тока (12 часов)

Теория: Отличие двигателей, способы их использования и подключения. Управление двигателями.

Практика: Сборка схем на конструкторе. Программирование и работы с контроллером.

Раздел 6. Изучение датчиков линии и управление по ИК порту. Подключение по Bluetooth. (12 часов)

Теория: Теория работы связи по данным технологиям.

Практика: Сборка схем на конструкторе. Проверка работы и программирование контроллера.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
(УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН)
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«Робототехника (Ардуино 1)»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Месяц, число и время проведения занятий определяются конкретным периодом организации и проведения образовательных смен (периодов реализации образовательной программы)				8 в т.ч.:	Введение в современную электронику и знакомство с цифровой электроникой		Тестирование, опрос
1.1.				Лекция	2	Введение. Меры безопасности по работе с электронным оборудованием. Знакомство с электроникой. Виды направлений электроники ламповая, аналоговая, релейная, цифровая.	Учебный класс	
1.2.				Лекция	2	Основные электронные элементы источник питания, резистор, конденсатор, индуктивность, диод, транзистор. Базовые принципы построения и расчета электрических цепей.	Учебный класс	
1.3.				Практика	2	Расчет сопротивлений и токов простых цепей, прео-	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						бразование схем		
1.4				Практика	2	Расчет сопротивлений и токов простых цепей, преобразование схем	Учебный класс	
2.					16 в т.ч.:	Подключение различных элементов и светодиодов к контроллеру. Управление этими элементами. Пьезодинамик, фоторезистор,	Учебный класс	Тестирование, сборка схемы
2.1.				Лекция	2	Основные принципы работы контроллеров и знакомство с ПО.	Учебный класс	
2.2.				Практика	2	Подключаемся к контроллера через ПК и программируем его.	Учебный класс	
2.3.				Практика	2	Подключаемся к контроллера через ПК и программируем его.	Учебный класс	
2.4.				Лекция	2	Выполнение простых команд и подключение простых элементов.	Учебный класс	
2.5.				Лекция	2	Принцип работы	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						светодиода. фоторезистора		
2.6.				Практика	2	Создание программы на контроллере по работе со светодиодами. Фотоэлементами. Пьезодатчиком.	Учебный класс	
2.7				Практика	2	Создание программы на контроллере по работе со светодиодами. Фотоэлементами. Пьезодатчиком.	Учебный класс	
2.8				Практика	2	Создание программы на контроллере по работе со светодиодами. Фотоэлементами. Пьезодатчиком.	Учебный класс	
3.					8 в т.ч	Написание программы по работе со светодиодными сборками, кнопками и реостатами	Учебный класс	Тестирование, сборка схемы
3.1.				Лекция	2	Компоновка светодиодов в сборки. Подключение	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						устройств к контроллеру и использование различных алгоритмов.		
3.2.				Лекция	1	Обзор таймеров и реакция на внешние команды	Учебный класс	
3.3.				Лекция	1	Обработка событий от кнопок	Учебный класс	
3.4.				Практика	2	Закрепление пройденного материала на практике. Создание обработчика событий.	Учебный класс	
3.5				Практика	2	Создание обработчика событий.	Учебный класс	
4.					16 в т.ч	Принципы работы устройств с датчиками, Передача данных на компьютер. Работа с LCD дисплеем.	Учебный класс	Тестирование, сборка схемы
4.1.				Лекция	4	Принципы передачи информации. Соединение контроллера с компьютером через COM- порт	Учебный класс	
4.2.				Лекция	2	Работа с визуализацией и	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						дисплеем LCD		
4.3.				Практика	4	Организация передачи данных на компьютер и анализ данных	Учебный класс	
4.4.				Практика	2	Подключение LCD дисплея и передача на него информации	Учебный класс	
4.5.				Практика	2	Создание динамических меню на дисплее.	Учебный класс	
4.6				Практика	2	Создание динамических меню на дисплее.	Учебный класс	
5.					12 в т.ч.:	Сервоприводы, шаговые двигатели, двигатели постоянного тока	Учебный класс	
5.1.				Лекция	2	Основные принципы работы двигателей.	Учебный класс	
5.2.				Лекция	2	Процессы протекающие при работе двигателей.	Учебный класс	
5.3.				Лекция	2	Рассматриваем основные типы двигателей и работа с ними.	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
5.4				Практика	2	Сборка схем с различными двигателями и работа с ними. Написание программ.	Учебный класс	
5.5				Практика	2	Сборка схем с различными двигателями и работа с ними. Написание программ.	Учебный класс	
5.6				Практика	2	Сборка схем с различными двигателями и работа с ними. Написание программ.	Учебный класс	
6.					12 в т.ч.:	Изучение датчиков линии и управление по ИК порту. Подключение по Bluetooth	Учебный класс	Тестирование, сборка схемы
6.1				Лекция	2	Работы связи по технологии Bluetooth	Учебный класс	
6.2				Практика	2	Изучение основных команд и их применение	Учебный класс	
6.3.				Лекция	2	Дистанционное управление и контроль устройств.	Учебный класс	
6.4.				Практика	2	Сборка схем на конструкторе.	Учебный класс	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
6.5				Практика	2	Проверка работы.	Учебный класс	
6.6				Лекция	2	Другие направления работы с контроллерами.	Учебный класс	

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ)

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебный класс	Лекция/Практическое занятие	Учебный класс. Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска. Электронные конструкторы.

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Литература:

- 1) Программирование моделей инженерных систем. Учебное пособие от ООО «Прикладная робототехника»
- 2) Изучаем Arduino. Джон Бокселл
- 3) Проекты с использованием контроллера Arduino. Виктор Петин
- 4) ARDUINO. От азов до создания практических устройств. В. А. Белов

Приложение 1.

Ссылка на тесты для отбора детей:

<https://docs.google.com/forms/d/1PN1w3A-Ylt-Ko03MM4c8lcuUVoBG3yKe7XexRHlVSz4/edit?usp=sharing>

Отборочный тест.

1. Единица измерения электрического напряжения? (1 балл)
 - Ватт
 - **Вольт**
 - Ампер
 - Ом

2. Как соединены резисторы, если их номиналы складываются для нахождения общего сопротивления? (1 балл)
 - Параллельно
 - Треугольником
 - **Последовательно**
 - Звездой

3. С помощью какого радиоэлемента ограничивают ток в простой цепи? (1 балл)

- Варикап
- Резистор
- Источник напряжения
- Конденсатор

4. Что из перечисленного считается полупроводником? (1 балл)

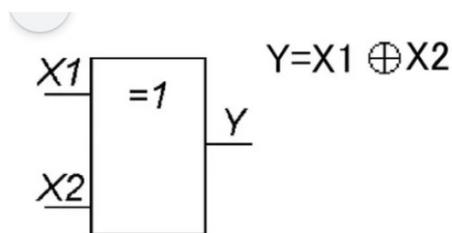
- Транзистор
- Реостат
- Катушка индуктивности
- Конденсатор

5. Сколько выводов у полевого транзистора? (1 балл)

- 1
- 2
- 3
- 4

6. Как называется этот логический элемент? (2 балла)

- ИЛИ-НЕ
- 2 ИЛИ-НЕ
- Исключающее ИЛИ
- Обратная конъюнкция



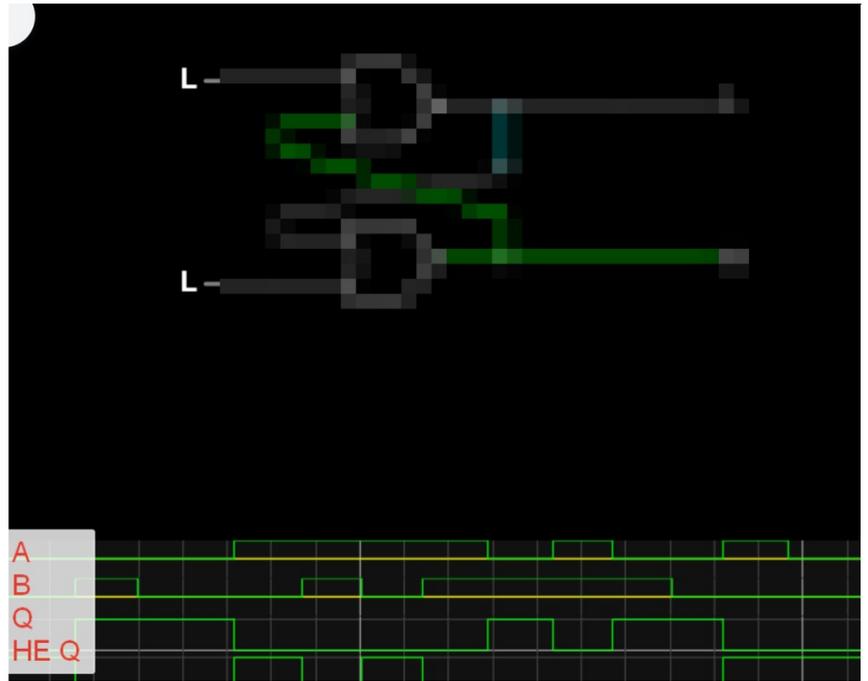
X1	X2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

7. Какое число из перечисленных в двоичном коде имеет больше всего единиц? (2 балла)

- 4
- 5
- 7
- 16

8. Диаграмма какого простейшего устройства изображена на картинке?(2 балла)

- Мультиплексор
- Компаратор
- **Асинхронный RS – триггер**
- Универсальный регистр



9. Какой из элементов не обладает памятью? (2 балла)

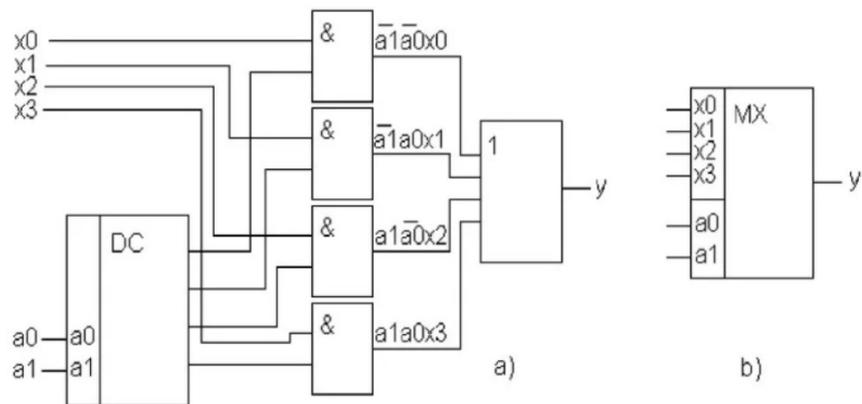
- Счетчик
- **Компаратор**
- Последовательный регистр
- J-K триггер

10. Схема какого устройства изображена на рисунке? (3 балла)

- 4-ёх разрядный компаратор

- Последовательный регистр
- Реверсивный счётчик

- **Мультиплексор**



11. Какой из элементов работает по переднему или заднему фронту? (3 балла)

- Демультимплексор
- Компаратор
- Асинхронный RS –триггер
- **Т-триггер**

12. Сколько управляющих входов необходимо для 8 разрядного мультиплексора? (3 балла)

- **3**
- 2
- 4
- 8

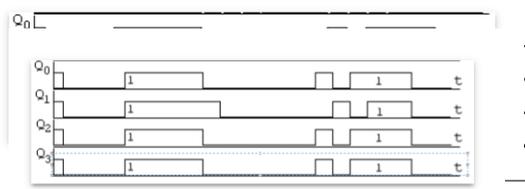
13. На схеме универсальный регистр, где C_1 - синхро вход для параллельной записи, а C_2 синхро вход для последовательной записи.

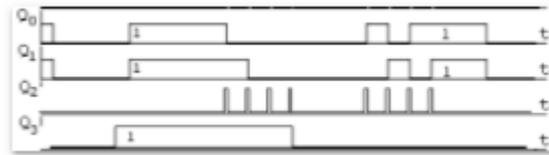
V это последовательный вход. На каком из рисунков правильно



дорисованы Q_2 и Q_3 (4 балла)

- 1
- 2
- 3
- 4





14. Сколько тактов необходимо, что бы выгрузить из 8 разрядного универсального регистра последовательно информацию

- 1
- 2
- 4
- 8