

Правительство российской федерации
Министерство просвещения российской федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
«Всероссийский детский центр «Океан»

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления общего и
дополнительного образования
ФГБОУ ВДЦ «Океан»

 М. И. Фролова
«11» января 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности
ФГБОУ ВДЦ «Океан»

 Г. Г. Рыбкин
«11» января 2021 г.



Принята на заседании методического совета

Протокол № от 25.12 2020 г.

**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Лаборатория IT Квантум»**

Возраст обучающихся – 12 - 17 лет
Срок реализации – 1 смена (21 день)
Количество часов - 12

Автор-составитель:
Гайнуллин Тимур Расимович,
педагог дополнительного образования
детского инженерно-технического центра

г. Владивосток, 2021 г

Информационная карта программы

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория IT Квантум»
Автор-составитель	Гайнуллин Тимур Расимович, педагог дополнительного образования детского инженерно-технического центра
Направленность	Техническая
Вид образовательной деятельности	Конструирование и программирование электронных устройств на базе платформы Arduino.
Цель	Развитие технического мышления, формирование познавательной мотивации к овладению современными компьютерными технологиями в процессе обучения основам конструирования и программирования аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники на базе контроллера Arduino
Целевая аудитория	Обучающиеся 12-17 лет
Срок реализации программы	1 смена (21 день)
Объем программы	12 часов (6 занятий)
Краткое содержание	В течении занятий ученики самостоятельно занимаются сборкой и программированием устройств на базе платформы Arduino, изучая электронные компоненты и основы программирования контроллера.

<p>Планируемые результаты</p>	<p><i>Личностные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности; – умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы; – появление познавательного интереса и мотивации к дальнейшему освоению информационно-коммуникационных технологий; – повышение уровня самооценки; умение осуществлять самооценку собственной деятельности и оценку своего эмоционального состояния; – расширение представлений о профессиях, связанных с информационными технологиями; – развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления. <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <p><i>Познавательные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы, сравнивать и группировать предметы и их образы; – совершенствование коммуникативных навыков взаимодействия со сверстниками в процессе совместной творческой деятельности; – совершенствование умений применять предметные знания общего образования в решении конструкторских и программных задач. <p><i>Регулятивные УУД:</i></p>
-------------------------------	---

- умение определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата;
- умение осуществлять познавательную и личностную рефлексию.

Коммуникативные УУД:

- умение работать в паре и в коллективе;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, аргументировать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметные образовательные результаты:

- знание основных понятий электротехники и робототехники;
- знание устройства и принципов функционирования микроконтроллеров Arduino и отдельных элементов;
- умение определять, различать и называть детали, имеющиеся в проектах,
- знание основной структуры и принципов программирования микроконтроллеров Arduino;
- умение создавать базовые проекты из комплектов Arduino по готовым схемам;
- умение комбинировать работу ранее изученных проектов;
- умение подключать и применять датчики, сенсоры, двигатели.

Социальный эффект	Рост технической грамотности подрастающего поколения, стремление молодых людей к саморазвитию и самореализации в профессиональной сфере и/или техническом творчестве, рост кадрового потенциала в области робототехники, успешная социализация в обществе.
Год разработки	2019 г.
Год последней редакции	2021 г.

Оглавление

Комплекс основных характеристик программы	7
1.1. Пояснительная записка	7
1.2. Цель и задачи программы	9
1.3 Планируемые результаты.....	10
1.4 Содержание программы	12
1.5 Содержание учебного плана	14
II. Комплекс организационно-педагогических условий.....	18
2.1 Условия реализации программы.....	18
2.2 Оценочные материалы	19
2.3 Теоретико-методологическое обоснование	21
2.4 Глоссарий	24
2.5 Список литературы.....	28
III. Приложение	30

Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория IT Квантум» обладает широким техническим потенциалом как для начального уровня изучения современных технологий, так и для более продвинутых аспектов конструирования и программирования различных девайсов – от элементарных устройств до автономных роботов.

Актуальность.

Деятельность современных инженеров заключается, зачастую, не только в рамках реализации того или иного технического проекта, но и заставляет его решать многие практические задачи в ходе выполнения работы. Так как прогресс идёт рука об руку со временем – многое изменилось. Век автоматизации труда лишь укрепляется в современном мире, поэтому задачи для технических сотрудников всё более тесно связываются с задачами управления многими устройствами. Платформа Arduino, начиная с элементарных электрофизических законов, оперативно открывает новые возможности перед теми, кто берётся за её изучение. Начиная с ранних лет, учащиеся постигают уроки как устройства, так и логики действий актуальных девайсов разных видов и предназначений. От простого светильника до шустрого робота достаточно быстро пройти, но не только скорость изучения может стать фундаментом нового поколения инженеров-техников, но и свобода в реализации собственных задумок. Через гибкость работы на данной платформе и её широчайшего спектра применений каждый может открыть для себя новые грани деятельности как профессиональной, так и творческой.

Современное образование имеет множество ветвлений и дальнейший выбор профессии крайне важен для молодых людей. От выбора зависит не только личное чувство удовлетворённости человека, но и его успех на профессиональном поприще, что, несомненно, позитивно скажется на

результатах самой работы. Участники деятельности в нашей лаборатории получают возможность испытать на себе некоторые факторы регулярного взаимодействия с электронными компонентами и программным обеспечением.

Нормативная база. Программа базируется на следующих нормативных правовых документах и актах РФ:

– Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Федеральный закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»

– Постановление Правительства Российской Федерации от 31.05.2019 № 694 «Об утверждении Устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Всероссийский детский центр «Океан»

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утверждённые постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41;

– Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, включая разноуровневые программы (письмо Минобрнауки от 18 ноября 2015 года № 09-3242);

– Программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 – 2020 годы» (Постановление от 30 декабря 2015 г. № 1493, Москва);

– Положение о Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе ФГБОУ ВДЦ «Океан», утвержденное приказом директора ВДЦ «Океан» от 01.03.2018г. № 146-у.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: Развитие технического мышления, формирование познавательной мотивации к овладению современными компьютерными технологиями в процессе обучения основам конструирования и программирования аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники Arduino.

Задачи:

- создание условий для усвоения базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для конструирования и программирования несложных демонстрационных программ;

- развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;

- развитие аналитического и логического мышления, способностей к поиску нестандартных путей решения поставленной задачи;

- развитие способности к организации своей деятельности (планированию, контролю и самооценке);

- воспитание внимательности к деталям, связанным с программированием и работе с электроникой;

• воспитание потребности в конструктивной, созидательной деятельности.

1.3 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- обучающийся будет более внимателен, настойчив, целеустремлен, будет уметь преодолевать трудности;
- у обучающегося будет умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- обучающийся будет проявлять познавательный интерес и мотивацию к дальнейшему освоению информационно-коммуникационных технологий;
- у обучающегося произойдет повышение уровня самооценки;
- у обучающегося будет умение осуществлять самооценку собственной деятельности и оценку своего эмоционального состояния;
- обучающийся будет иметь развернутое представление о профессиях, связанных с информационными технологиями;
- обучающийся будет развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

- обучающийся приобретёт умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- обучающийся получит совершенствование коммуникативных навыков взаимодействия со сверстниками в процессе совместной творческой деятельности;
- обучающийся получит совершенствование умений применять предметные знания общего образования в решении конструкторских и программных задач.

Регулятивные УУД:

- обучающийся получит умение определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата;

- обучающийся получит умение осуществлять познавательную и личностную рефлексию.

Коммуникативные УУД:

- обучающийся получит умение работать в паре и в коллективе, эффективно распределять обязанности;

- обучающийся получит умение излагать мысли в четкой логической последовательности, аргументировать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Предметные образовательные результаты:

- обучающийся будет владеть знанием основных понятий электротехники и робототехники;

- обучающийся будет владеть знанием устройства и принципов функционирования микроконтроллеров Arduino и отдельных элементов;

- обучающийся будет владеть умением создавать базовые проекты из комплектов Arduino по готовым схемам.

1.4 Содержание программы

Учебный план

№	Тема	Кол-во часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.	Инструктаж по ТБ-1100, ПБ-02. Введение в курс «IT-Квантум».	1	0,8	0,2	Устный опрос, тестирование
2.	Электронные компоненты. Макетная плата	1	0,4	0,6	Опрос, практическое задание
3.	Основы сборки рабочих схем на основе светофора.	1	0,3	0,7	Опрос, практическое задание
4.	Язык программирования Arduino на примере «Светофора».	1	0,3	0,7	Опрос, практическое задание
5.	Широтно-импульсная модуляция(ШИМ). Трёхцветный светодиод.	1	0,3	0,7	Опрос, практическое задание
6.	Переменные резисторы: потенциометр, фоторезистор. термистор. Подключение.	1	0,3	0,7	Опрос, практическое задание

7.	Ветвление программы.	1	0,2	0,8	Опрос, практическое задание
8.	Комбинация различных компонентов в одном устройстве.	1	0,3	0,7	Опрос, практическое задание
9.	Жидкокристаллический экран(LCD) - устройство, подключение, применение.	1	0,7	0,3	Опрос, практическое задание
10.	Подготовка к экзамену.	1	0,1	0,9	Опрос, практическое задание
11.	Экзамен на освоение материала.	1	0,1	0,9	Практическое задание
12.	Итоговое занятие. Анкетирование.	1	0,3	0,7	Анкета-опросник.
Всего:		12	4,1	7,9	

1.5 Содержание учебного плана

Занятие №1

Тема: Инструктаж по ТБ-1100, ПБ-02. Введение в курс «IT-Квантум».

Цель: формирование мотивации учащихся к успешному освоению программы.

Теория: история развития электротехники, роль электронных устройств в жизни современного общества; устройство, виды и назначение микроконтроллера Arduino; правила безопасной работы с компьютером и электронными устройствами.

Практика: сборка электрических цепей.

Занятие №2

Тема: Электронные компоненты. Макетная плата.

Цель: формирование системы базовых теоретических знаний для сборки несложных демонстрационных моделей.

Теория: назначение и применение макетной платы, базовые понятия - электрический ток, полярность, напряжение и сопротивление.

Практика: сборка первой модели «маячок».

Занятие №3

Тема: Основы сборки рабочих схем на основе светофора.

Цель: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для построения электрических схем на макетной доске с использованием различных электронных компонентов.

Теория: резистор, диод, светодиод, макетная плата: их назначение, устройство, применение.

Практика: сборка рабочей модели светофора, проба различных вариантов устройства цепи.

Занятие №4

Тема: Язык программирования Arduino на примере “Светофора.

Цель: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для успешного программирования в среде Arduino.

Теория: назначение и применение команд int, define, pinMode, digitalWrite, delay.

Практика: написание программы для собранного светофора, соответствующей принципу сигналов настоящего дорожного светофора.

Занятие №5

Тема: Широтно-импульсная модуляция(ШИМ). Трёхцветный светодиод.

Цель: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для управления трехцветным светодиодом.

Теория: понятие ШИМ и инертности восприятия цифрового сигнала; восприятие цветов; устройство и правила подключения трехцветного светодиода.

Практика: практическая работа “Радуга из трехцветного светодиода”.

Занятие №6

Тема: Переменные резисторы: потенциометр, фоторезистор. термистор.
Подключение.

Цель: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для подключения и использования переменных резисторов.

Теория: принципиальное устройство потенциометра, фоторезистора, термистора, их назначение и применение.

Практика: практическая работа “Светильник с регулируемой яркостью”, “Ночной светильник”, “Комнатный термометр”.

Занятие №7

Тема: Ветвление программы.

Цель: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для написания программного кода с использованием циклов и собственных функций.

Теория: назначение и применение конструкций if, for, while, switch; правила написания собственных функций.

Практика: практическая работа “Кнопка”, “Пианино”.

Занятие №8

Тема: Комбинация различных компонентов в одном устройстве.

Цель: закрепление ранее полученных знаний и навыков.

Теория: методы программного объединения электронных компонентов.

Практика: практическая работа “Ковбой”, “Терменвокс”, “Миксер”.

Занятие №9

Тема: Жидкокристаллический экран(LCD) - устройство, подключение, применение.

Цель: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для подключения жидкокристаллических экранов разного типа.

Теория: устройство и принцип работы и правила подключения текстового экрана; понятие библиотеки, класса, объекта в среде программирования.

Практика: практическая работа “Тестер батареек”, “Термометр с экраном”.

Занятие №10

Тема: Подготовка к экзамену.

Цель: Повышение общего уровня подготовки учащихся к проверке на освоение материала.

Теория: повторение ранее затронутых тем, индивидуальная помощь.

Практика: индивидуальная и/или групповая работа.

Занятие №11

Тема: Экзамен на освоение материала.

Цель: проверить полученные учащимися знания и навыки.

Теория: правила проведения экзамена, метод оценки пройденного материала.

Практика: выдача экзаменуемым листов с заданиями, контроль и проверка работы.

Занятие №12

Тема: Подведение итогов. Подготовка к выставке.

Цель: подведение итогов работы учащихся.

Теория: обсуждение результатов работы.

Практика: итоговое анкетирование; подготовка работ к выставке.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо следующее *материально-техническое обеспечение*:

- помещение для постоянных занятий с хорошим освещением и доступом к сети Интернет;
- столы и стулья согласно ГОСТу и списочному составу учащихся;
- набор компонентов «Матрешка Z»/ «Йодо»/ «Амперка»/ «Малина Z» из расчета 1 набор на одного ученика (при необходимости, можно использовать 1 набор на 2 учащихся);
- Датчики и радиодетали (акселерометр, аналоговый термометр, барометр, гироскоп, влажности почвы и многие др.)
- Экраны (текстовые, графические, цветные графические);
- Драйверы и модули (пьезоизлучатели, часы реального времени, Bluetooth-модули и др.);
- Платы расширения (Troyka Shield, Motor Shield, Multiservo Shield, EasyVR Shield, Ethernet Shield, Relay, STM32 Nucleo, Slot Shield);
- Аккумуляторы;
- Мультиметры лабораторные и прецизионные;
- Набор отверток;
- Компьютеры с установленным ПО Arduino IDE;
- Интерактивная доска (экран);
- Проектор;
- Стол для сборки устройств.
- “Третья рука”;
- Паяльники с керамическим жалом;
- Оловоотсос;
- Паяльные флюс и олово.

Информационное обеспечение:

- Учебное пособие «Основы программирования микроконтроллеров»;
- Учебное пособие «Конспект хакера»;
- Видео-инструкции к занятиям;
- Курс «Arduino для начинающих» [Электронный ресурс]: Занимательная робототехника. - Режим доступа: <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/>;
- Все уроки по Arduino [Электронный ресурс]: PVSM.ru - новости информационных технологий. - Режим доступа: <http://www.pvsm.ru/arduino/117015>.
- Амперка: вики [Электронный ресурс]: Амперка - Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>;
- Доступ к площадкам YouTube: тематические каналы;
- tinkercad.com - площадка онлайн моделирования схем.

2.2 Оценочные материалы

Одним из показателей результативности является сохранность контингента, а также повышение самооценки учащихся, их личностные приращения, удовлетворенность программой, эмоциональное состояние участников программы.

Эти показатели определяются с помощью пакета диагностических методик, в который входят: анкетирование, тестирование, экзаменации и устного опроса.

Критерии и показатели уровня усвоения программы:

Первый уровень: на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, учащиеся умеют:

- понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате:
 - понимать назначение элементов, их функцию;
 - понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
 - понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
- записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы;
- использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных.

Второй уровень: на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, учащиеся умеют:

- понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате:
 - понимать назначение элементов, их функцию;
 - понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
 - понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи;
- понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи;
- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.;

- записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их.

Третий уровень предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную педагогом или самостоятельно.

Механизм отслеживания результатов реализации программы:

- начальный контроль (вводное тестирование, собеседование);
- текущий контроль (осуществляться по результатам выполнения учащимися практических заданий);
- промежуточный контроль (выполнение творческих заданий, самостоятельных работ);
- итоговый контроль (прохождение экзамена, защита проектов, выставка работ).

Формы аттестации и демонстрации достижений: экзаменация, творческая работа, защита проекта, участие в выставке детского творчества.

Формы фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, фото, отзывы детей, анкеты.

Оформление результатов исследования: аналитическая записка по материалам диагностических мероприятий.

2.3 Теоретико-методологическое обоснование

1. **Системно-деятельностный подход** - это такой метод, при котором ученик является активным субъектом педагогического процесса. При этом педагогу важно самоопределение учащегося в процессе обучения.

Основная идея данного подхода состоит в том, что новые знания не даются в готовом виде. Дети «открывают» их сами в процессе самостоятельной деятельности. Они становятся маленькими инженерами и

программистами, создающими свое собственное устройство. Занятия строятся таким образом, чтобы они сами додумались до решения проблемы и сами объяснили, как надо действовать в новых условиях.

В основе данного подхода лежат следующие педагогические принципы:

1. **Принцип деятельности** заключается в том, что ученик, получая знания не в готовом виде, а добывая их сам, осознает при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимает и принимает систему ее норм, активно участвует в их совершенствовании, что способствует активному успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.

2. **Принцип непрерывности** означает такую организацию обучения, когда результат деятельности на каждом предыдущем этапе обеспечивает начало следующего этапа. Непрерывность процесса обеспечивается инвариантностью технологии, а также преемственностью между всеми ступенями обучения содержания и методики.

3. **Принцип целостного представления о мире** означает, что у ребенка должно быть сформировано обобщенное, целостное представление о мире (природе-обществе-самом себе), о роли и месте науки в системе наук.

4. **Принцип психологической комфортности** предполагает снятие стрессообразующих факторов учебного процесса, создание в школе и на уроке доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества.

5. **Принцип вариативности** предполагает развитие у учащихся вариативного мышления, то есть понимания возможности различных вариантов решения проблемы, формирование способности к систематическому перебору вариантов и выбору оптимального варианта.

6. **Принцип творчества** предполагает максимальную ориентацию на творческое начало в учебной деятельности школьников, приобретение ими

собственного опыта творческой деятельности. Формирование способности самостоятельно находить решение нестандартных задач.

7. Принцип минимакса. Для реализации принципа минимакса учебное заведение должно предоставить ученику максимальные возможности для обучения и обеспечить усвоение материала на минимальном уровне, который указан в Федеральном государственном образовательном стандарте.

2. Личностно-ориентированный подход. Обучение в соответствии с этим подходом предполагает:

- самостоятельность учащихся в процессе обучения, что зачастую выражается в определении целей и задач занятия самими обучаемыми, в выборе приёмов, которые являются для них предпочтительными;

- опору на имеющиеся знания учащихся, на их опыт;

- учёт социокультурных особенностей учащихся и их образа жизни, поощрение стремления быть «самим собой»;

- учёт эмоционального состояния учащихся, а также их морально-этических и нравственных ценностей;

- перераспределение ролей педагога и учащегося в учебном процессе: ограничение ведущей роли педагога, присвоение ему функций помощника, консультанта, советника.

3. Компетентностный подход. В своей основе компетентностный подход в образовании имеет три принципа.

Первый из них гласит, что основой образования должны являться базовые знания и соответствующие им умения, навыки и способы обучения. Для того чтобы этого достичь, учащимся необходимо овладеть основными инструментами учения: письмом, чтением, математической грамотностью.

Второй принцип заключается в следующем: в содержании современного образования должны включаться необходимые и действительно важные, а не второстепенные знания. Можно сказать, что система образования должна

иметь ориентацию на базовые отрасли науки и носить академический характер.

Реализация компетентностного подхода не может быть возможной без принципа гуманного отношения к каждой личности – это третий принцип.

Методы, используемые при реализации программы:

- практический (сбор электронных схем и их программирование на языке C++);
- наглядный (фото и видеоматериалы, распечатки схем, примеров соединений);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения);
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- работа с литературой (изучение специальной литературы, чертежей).

2.4 Глоссарий

Электротехника - наука о выработке, передаче и потреблении электроэнергии, а также о разработке устройств для этих целей.

Интегрированная среда разработки, ИСР (англ. Integrated development environment — IDE), также единая среда разработки, ЕСР — комплекс программных средств, используемый программистами для разработки программного обеспечения (ПО).

Программный код (скетч) - набор слов и символов языка программирования.

Arduino IDE - это приложение, которое позволяет составлять программы в удобном текстовом редакторе, компилировать их в машинный код, и загружать на все версии Arduino.

Процедура - подпрограмма, которая может быть многократно вызвана из любой части программы. В отличии от функции, процедура не имеет возвращаемого значения.

Команда - указание компьютерной программе действовать как некий интерпретатор для решения задачи.

Аргумент - аргумент функции — значение (число, указатель и т. д.), передаваемое функции, а также символьное имя (название переменной) в тексте программы, выступающее в качестве идентификатора этого значения.

Переменная - поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным.

Цикл - разновидность управляющей конструкции в высокоуровневых языках программирования, предназначенная для организации многократного исполнения набора инструкций.

Массив - структура данных в виде набора компонентов (элементов массива), расположенных в памяти непосредственно друг за другом.

Библиотека - сборник подпрограмм или объектов, используемых для разработки программного обеспечения (ПО).

Электрическая схема - документ, составленный в виде условных изображений или обозначений составных частей изделия, действующих при помощи электрической энергии, и их взаимосвязей.

Напряжение - физическая величина, значение которой равно работе электрического поля (включающего сторонние поля), совершаемой при переносе единичного пробного электрического заряда из точки А в точку В.

Ток - упорядоченное движение заряженных частиц.

Сила тока - физическая величина, равная отношению количества заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника за единицу времени, к величине этого промежутка времени.

Сопротивление - физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока.

Микроконтроллер - микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами.

Breadboard (макетная плата) - универсальная заготовка, которая используется, чтобы собирать и моделировать прототипы электронных устройств.

Мультиметр - комбинированный электроизмерительный прибор, объединяющий в себе несколько функций.

Резистор - Пассивный элемент электрических цепей, обладающий определенным или переменным значением электрического сопротивления.

Потенциометр - регулируемый делитель электрического напряжения, разновидность реостата.

Диод - электронный элемент, обладающий различной проводимостью в зависимости от направления электрического тока. Электроды диода носят названия анод и катод.

Светодиод - полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока.

Трехцветный светодиод - это три светодиода разных цветов в одном корпусе.

Сенсор - устройство для преобразования некоторой физической величины в электрический сигнал.

Аналоговый сигнал - сигнал данных, у которого каждый из представляющих параметров описывается функцией времени и непрерывным множеством возможных значений.

Цифровой сигнал - сигнал, который можно представить в виде последовательности дискретных (цифровых) значений.

Фоторезистор - полупроводниковый прибор, изменяющий величину своего сопротивления при облучении светом.

Термистор - полупроводниковый прибор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от его температуры.

Индикатор - прибор, устройство, информационная система, вещество, объект, отображающий изменения какого-либо параметра контролируемого процесса или состояния объекта в форме, наиболее удобной для непосредственного восприятия человеком визуальным, акустическим, тактильным или другим легко интерпретируемым способом.

Сервопривод - это мотор, положением вала которого мы можем управлять. От обычного мотора он отличается тем, что ему можно точно в градусах задать положение, в которое встает вал.

2.5 Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 23.07.2013);
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 №317 «О реализации Национальной технологической инициативы»;
3. СанПин 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 года N 41;
4. Бачинин А. Основы программирования микроконтроллеров/ А. Бачинин, В. Панкратов, В. Накоряков// Амперка, 2013 - 207 с.
5. Брошюра Конспект хакера: 20 мини-проектов// Амперка, 2013 - 84 с.

Интернет-ресурсы:

1. Ресурс с теоретическими и практическими занятиями для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino [<http://wiki.amperka.ru/>]
2. «Начала инженерного образования в школе» - Сайт Копосова [<http://koposov.info/>]
3. Теоретический и практический материал, описание практикума [<http://wiki.amperka.ru/>]
4. Методические разработки, описание практических и лабораторных работ [<http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino>]
5. Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino [<http://bildr.org>]
6. Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android [<http://arduino-project.net/>]
7. Сайт о робототехнике и микроэлектронике [<http://www.robo-hunter.com>]
8. Сайт для выполнения онлайн работы с цепями и программированием [<https://www.tinkercad.com>]

III. Приложения

План-конспект занятия №1

Тема: Инструктаж по ТБ-1100, ПБ-02. Введение в курс «IT-Квантум».

Цель: формирование мотивации учащихся к успешному освоению программы.

Задачи:

- научить правилам техники безопасности и пожарной безопасностью на занятиях.
- познакомить учащихся друг с другом;
- познакомить учащихся с деятельностью IT-специалистов;
- познакомить учащихся с микроконтроллером Arduino;

Тип занятия: комбинированное занятие

Форма занятия: беседа, дискуссия

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы (рассказ, беседа, объяснение, инструктаж), наглядные методы (демонстрация фото- и видеоматериалов), интерактивные (игра, дискуссия), современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор, микроконтроллер Arduino

Дидактические средства: видеоматериалы

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- назначение и принцип работы микроконтроллера Arduino;
- роль IT-специалиста в современном мире.

Ученик будет уметь:

- называть основные части микроконтроллера Arduino

Личностный:

- овладение правилами поведения на занятиях, знание и применение техники безопасности;
- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;

Метапредметный:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать в коллективе.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Инструктаж по ТБ-1100, ПБ-02.	Заполнение журнала, ознакомление с инструктажем в устной или письменной	Первичное знакомство участников программы. Положительный эмоциональный	

		формы, получение росписи от каждого участника.	настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Вступительное слово педагога.	Приветствие, представление.		
1.3	Знакомство с учащимися.	Игра-знакомство.	Получение информации для анализа мотивированности и подготовленности учащихся к освоению программы.	
1.4	Объявление темы, цели, задач занятия.	Сообщение, объяснение или совместное целеполагание.		
1.5	Диагностика мотивации уровня подготовленности и участников программы.	Анкетирование, беседа.		
II. Основной этап				
2.1	Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.	Беседа, инструктаж.	Усвоение учащимися правил поведения в компьютерном классе, правил поведения в случае возникновения пожара.	
2.2	Беседа об IT-профессиях.	Рассказ, беседа, дискуссия.	Актуализация, расширение и систематизация знаний учащихся об IT-профессиях.	
2.3	Роль электронных устройств жизни современного общества.	Дискуссия.		

2.4	Знакомство с микроконтроллером Arduino: 1. Что такое микроконтроллер? 2. Принцип работы микроконтроллера. 3. Основные части микроконтроллера.	Демонстрация устройства.	Получение учащимися знаний об устройстве принципах работы микроконтроллера.	
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение “Плюс-минус-интересно”.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

План-конспект занятия №2

Тема: Электронные компоненты. Макетная плата.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний для корректной и безопасной работы с основными компонентами электрических цепей.

Задачи:

- познакомить учащихся с такими компонентами как - макетная плата, светодиод, резистор, провод папа-папа и мама-папа;
- познакомить учащихся с понятиями электрический ток, напряжение, сопротивление, полярность;
- познакомить учащихся с понятием “принципиальная схема”;
- познакомить учащихся с правилами составления электрических цепей.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор, макетная плата.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- понятия: “электрический ток”, “напряжение”, “сопротивление”, “полярность”;
- правила составления электрических цепей.

Ученик будет уметь:

- применять макетную плату, светодиод, резистор, провод папа-папа и мама-папа;
- читать и составлять простые принципиальные схемы.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии.

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога.	Приветствие, проверка отсутствующих.	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия.	Сообщение, объяснение или совместное целеполагание.		
II. Основной этап				
2.1	Электронные компоненты: 1. макетная плата; 2. светодиод; 3. резистор;	Лекция, выполнение практического задания.	Учащиеся знают основные принципы электрики, основные компоненты для сборки проектов, их назначение, устройство и правила	Включённое наблюдение за качеством выполнения работы, Контроль за соблюдением ТБ.
2.2	1. Принципиальные схемы.			

			подключения, как читать и составлять простые принципиальные схемы.	
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение “Плюс-минус-интересно”.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

План-конспект занятия №3

Тема: Основы сборки рабочих схем на основе светофора.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для построения электрических схем на макетной доске с использованием различных электронных компонентов.

Задачи:

- актуализировать знания учащихся по теме: “электричество”;
- практически закрепить знания учащихся о таких компонентах как: резистор, диод, светодиод;
- практически закрепить знания учащихся о построении электрических цепей на макетной плате;
- научить читать электрические схемы.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, резистор, диод, светодиод, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- основные понятия и правила по теме: “электричество” (закрепление);
- правила подключения таких электронных компонентов как: диод, резистор, светодиод;
- физический смысл понятий ток, сила тока, напряжение, сопротивление;
- правила составления электрических цепей.

Ученик будет уметь:

- собирать электрические схемы на макетной плате;
- читать электрические схемы.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии.

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное	Приветствие,		

	слово педагога.	проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия.	Сообщение, объяснение или совместное целеполагание.	Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
II. Основной этап				
2.1	Основные понятия в электричестве (ток, сила тока, напряжение, сопротивление).	Лекция, выполнение практического задания.	Учащиеся вспоминают понятия ток, сила тока, напряжение, сопротивление и взаимосвязь между ними; Закрепляют знания устройства и назначения электронных компонентов - диода, резистора, светодиода, закрепляют на практике правила их подключения в цепи; Учатся использовать макетную плату для сборки электрических цепей; Учатся строить электрические цепи по предложенным схемам.	Включённое наблюдение за качеством выполнения работы, Контроль за соблюдением ТБ.
2.2	Электронные компоненты (резистор, диод, светодиод).			
2.3	Как быстро строить схемы: макетная плата.			
2.4	Практическое задание “Железнодорожный светофор”, “Дорожный светофор”.			
III. Заключительный этап занятия				

3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение “Сегодня я...”.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	
-----	--------------------	----------------------------	---	--

План-конспект занятия №4

Тема: Язык программирования Arduino на примере “Светофора.”

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для успешного программирования в среде Arduino IDE.

Задачи:

- познакомить учащихся с функцией “void setup”, “void loop”;
- познакомить учащихся с командами “#define”, “int”, “pinMode”, “digitalWrite”, “delay”;
- научить написанию собственной функции.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, резистор, светодиод, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- правила написания программного кода с использованием команд “#define”, “int”, “pinMode”, “digitalWrite”, “delay”;
- правила подключения и управления светодиодом.

Ученик будет уметь:

- описывать собственную функцию;
- подключать в схему светодиод;
- применять команд “#define”, “int”, “pinMode”, “digitalWrite”, “delay”.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии.

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/	Основные этапы занятия	Формы и методы	Ожидаемый результат	Формы аттестации и
-------------	-------------------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------

п		организации деятельности		контроля	
I. Организационный этап					
1.1	Вступительное слово педагога.	Приветствие, проверка отсутствующих.	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.		
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия.	Сообщение, объяснение или совместное целеполагание.			
II. Основной этап					
2.1	Виды команд: - int; - #define; - pinMode; - digitalWrite ; - delay.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания.	Учащиеся узнают назначение и правила использование в программном коде конструкций int, define, pinMode, digitalWrite, delay.		
2.2	Написание собственной функции.				Учатся написанию собственной функции.
2.3	Выполнение практических работ “Железнодорожный светофор”, “Дорожный светофор”.				Применяют полученные знания на практике.
III. Заключительный этап занятия					
3.1	Рефлексия	Упражнение “0-	Развитие		

	занятия.	1”.	рефлексивных навыков учащихся.	
--	----------	-----	--------------------------------	--

План-конспект занятия №5

Тема: Широтно-импульсная модуляция(ШИМ). Трёхцветный светодиод.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для управления трехцветным светодиодом.

Задачи:

- сформировать знания об устройстве трёхцветного светодиода, его назначении, принципе работы и правилах включения в электрическую цепь;
- сформировать знание о широтно-импульсной модуляции(ШИМ);
- закрепить полученные знания на при выполнении практических работ.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор, микроконтроллер Arduino, трёхцветный светодиод, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- устройство трёхцветного светодиода, его назначении, принципе работы и правилах включения в электрическую цепь;
- понятие широтно-импульсной модуляции(ШИМ).

Ученик будет уметь:

- включать трёхцветный светодиод в электрическую цепь;
- писать программы с использованием широтно-импульсной модуляции(ШИМ).

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии.

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
--------------	-------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------------------

		деятельности		
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога.	Приветствие, проверка отсутствующих.	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия.	Сообщение, объяснение или совместное целеполагание.		
II. Основной этап				
2.1	Широтно-импульсная модуляция(ШИМ).	Рассказ, беседа, выполнение практического задания.	Учащиеся узнают понятие “широтно-импульсная модуляция(ШИМ)”, учатся применять его для написания программного кода. Узнают устройство и назначение трёхцветного светодиода, правила его подключения в цепи; Закрепляют полученные знания при выполнении практических работ.	
2.2	Трёхцветный светодиод. Устройство, принцип работы.			
2.3	Выполнение практической работы “Радуга из трёхцветного светодиода”.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение “Сегодня я...”.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

План-конспект занятия №6

Тема: Переменные резисторы: потенциометр, фоторезистор, термистор. Подключение.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для подключения и использования переменных резисторов.

Задачи:

- сформировать знания об устройстве переменных резисторов, их назначении, принципе работы и правилах включения в электрическую цепь;
- познакомить учащихся с командой “analogRead”;
- познакомить учащихся с конструкцией “boolean”;
- закрепить полученные знания на при выполнении практических работ.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- устройство переменных резисторов, их назначении, принципе работы и правилах включения в электрическую цепь;
- понятие аналоговый сигнал;
- как считать аналоговый сигнал.

Ученик будет уметь:

- включать переменные резисторы в электрическую цепь;
- писать программы с использованием чтения аналоговых сигналов.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии.

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога.	Приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия.	Сообщение, объяснение или совместное целеполагание.		
II. Основной этап				
2.1	Переменные резисторы: потенциометр, фоторезистор, термистор. Устройство, принцип работы.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания.	Учащиеся узнают понятие “аналоговый сигнал”, учатся применять его для написания программного кода. Узнают устройство и назначение переменных резисторов, таких как потенциометр, фоторезистор, термистор. Правила их подключения в цепи; Закрепляют полученные знания при выполнении практических работ.	
2.2	Arduino и аналоговый сигнал.			
2.3	Выполнение практической работы “Светильник регулируемой яркостью”, “Ночной светильник”, “Комнатный термометр”.			

III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение “Сегодня я...”.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

План-конспект занятия №7

Тема: Ветвление программы.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для написания программного кода с использованием циклов и собственных функций.

Задачи:

- сформировать знания о возможностях ветвления программы в языке Arduino IDE;
- познакомить учащихся с конструкциями if, for, while, switch;
- закрепить полученные знания на при выполнении практических работ.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, макетная плата, штырьковые соединительные провода.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- возможности ветвления программы в языке Arduino IDE.
- правила применения конструкций if, for, while, switch;
- как написать свою программу с применением ветвления.

Ученик будет уметь:

- использовать конструкции ветвления программы;
- писать программы с применением конструкций if, for, while, switch.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии.

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
--------------	-------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------------------

		деятельности		
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога	Приветствие, проверка отсутствующих	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия.	Сообщение, объяснение или совместное целеполагание.		
II. Основной этап				
2.1	Ветвление программы. Что это и зачем.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания.	Учащиеся узнают понятие “ветвление программы”, научатся применять его для написания программного кода. Узнают, как применять конструкции if, for, while, switch. Правила их применения в программе; Закрепляют полученные знания при выполнении практических работ.	
2.2	<ul style="list-style-type: none"> - if; - for; - while; - switch. 			
2.3	Выполнение практической работы “Кнопка”, “Пианино”.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение “Сегодня я...”.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

План-конспект занятия №8

Тема: Комбинация различных компонентов в одном устройстве.

Цель занятия: закрепление ранее полученных знаний и навыков.

Задачи:

- закрепить ранее пройденный материал.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, макетная плата, штырьковые соединительные провода, пьезоэлемент, кнопки, моторчик, сервопривод.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- возможные комбинации ранее изученных элементов сборки и кода.

Ученик будет уметь:

- составлять собственные схемы;
- писать собственные программы;
- применять имеющиеся дидактические средства для реализации собственного технического творчества.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии.

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение применять предложенные инструкции для реализации собственных идей.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога.	Приветствие, проверка отсутствующих.	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач	
1.2	Объявление темы, цели, задач	Сообщение, объяснение или		

	занятия.	совместное целеполагание.	занятия, готовность к восприятию содержания.	
II. Основной этап				
2.1	Ветвление программы. Что это и зачем.	Рассказ, беседа, дискуссия, выполнение практического задания.	Учащиеся применяют ранее полученные знание и имеющуюся дидактическую литературу, в том числе найденную в интернете, для выполнения проектов, способных объединить от трёх и более тем, затронутых ранее.	
2.2	Примеры для выполнения практической работы: “Ковбой”, “Терменвокс”, “Миксер”.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение “Сегодня я...”.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

План-конспект занятия №9

Тема: Жидкокристаллический экран(LCD) - устройство, подключение, применение.

Цель занятия: формирование системы базовых теоретических знаний и практических умений, необходимых для подключения жидкокристаллических экранов разного типа.

Задачи:

- сформировать знания об устройстве, принципах работы и правилах подключения текстового экрана;

- познакомить учащихся с понятием библиотеки, класса, объекта в среде программирования;
- закрепить полученные знания на при выполнении практических работ.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, макетная плата, штырьковые соединительные провода, кнопки, жидкокристаллический экран.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- устройство, принципы работы и правила подключения текстового экрана;
- что такое библиотека, классы, объекты в среде программирования.

Ученик будет уметь:

- подключать и выводить данные на жидкокристаллический экран;
- писать программы с применением базовых библиотек.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;

- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога.	Приветствие, проверка отсутствующих.	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия.	Сообщение, объяснение или совместное целеполагание.		
II. Основной этап				

2.1	Жидкокристаллический экран(LCD) - его устройство, применение и подключение.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания.	Учащиеся узнают как устроен жидкокристаллический экран, как подключать его к Arduino, как вывести на экран данные, применяя базовую библиотеку в программном коде. Закрепляют полученные знания при выполнении практических работ.	
2.2	Подключение библиотеки и принципы работы с ней.			
2.3	Выполнение практической работы “Тестер батареек”, “Термометр с экраном”.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение “Сегодня я...”.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

План-конспект занятия №10

Тема: Подготовка к экзамену.

Цель занятия: Повышение общего уровня подготовки учащихся к проверке на освоение материала.

Задачи:

- подготовить желающих к сдаче экзамена;
- повторить темы, которые оказались сложными для учащихся.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, наглядные методы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, резисторы, макетная плата, штырьковые соединительные провода, кнопки, жидкокристаллический экран, моторчик, сервопривод, пьезоэлемент.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- (повторение ранее пройденных тем с разъяснением особо трудных моментов).

Ученик будет уметь:

- (закрепление ранее полученных навыков).

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии.

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения

прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;

- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога.	Приветствие, проверка отсутствующих.	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач занятия, готовность к восприятию содержания.	
1.2	Объявление темы, цели, задач занятия.	Сообщение, объяснение или совместное целеполагание.		
II. Основной этап				
2.1	Сбор перечня вопросов с целью разбора особо сложных моментов.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания.	Учащиеся делятся на группы, в которых одни способны объяснить некоторые темы другим, педагог оказывает помощь в особо сложных вопросах, ребята решившие не сдавать экзамен выбирают проекты для выставки.	
2.2	Повторение ранее выполненных проектов по темам, которые выбрали ученики из этапа 2.1.			

III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение “Но да, но нет”.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

План-конспект занятия №11

Тема: Экзамен на освоение материала.

Цель занятия: проверить полученные учащимися знания и навыки.

Задачи:

- выявить уровень освоения программы среди учащихся.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: интегрированное занятие.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы, методы практической работы, интерактивные, современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, резисторы, макетная плата, штырьковые соединительные провода, кнопки, жидкокристаллический экран, моторчик, сервопривод, пьезоэлемент.

Дидактические средства: учебник А. Бачинина “Основы программирования микроконтроллеров”, учебное пособие для учащихся “Конспект хакера”, среда программирования Arduino IDE.

Предполагаемый результат:

Предметный (образовательный):

Ученик будет знать:

- какие темы он освоил лучше всего.

Ученик будет уметь:

- выполнять поставленные задачи для получения желаемого результата с учётом времени и предоставленных исходных данных.

Личностный:

- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии.

Метапредметный:

- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, информатике, и др.) для решения прикладных учебных задач по созданию и программированию электронных устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога.	Приветствие, проверка отсутствующих.	Положительный эмоциональный настрой. Осознание цели и задач	
1.2	Объявление темы, цели, задач	Сообщение, объяснение или		

	занятия.	совместное целеполагание.	занятия, готовность к объективной оценке собственных стараний.	
II. Основной этап				
2.1	Выдача листов с заданиями, памяток.	Рассказ, беседа, выполнение практического задания.	Учащиеся проходящие экзамен выполняют задания и отчитываются о результатах для получения баллов, учащиеся, решившие не сдавать экзамен, готовят проекты для выставки.	
2.2	Наблюдение за соблюдением правил выполнения экзаменационных заданий.			
2.3	Оценка выполненных заданий и фиксация баллов в контрольном листе.			
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Рефлексия занятия.	Упражнение "Теперь я".	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

План-конспект занятия №12

Тема: Подведение итогов. Подготовка к выставке.

Цель занятия: подведение итогов работы учащихся.

Задачи:

- подвести итоги работы учащихся в мастерской;
- подготовить работы к выставке.

Тип занятия: комбинированное занятие.

Форма занятия: беседа, дискуссия.

Методы и приёмы, используемые на занятии: словесные методы (рассказ, беседа, объяснение, инструктаж), интерактивные (игра, дискуссия), современные образовательные технологии (ИКТ).

Продолжительность занятия: 45 мин.

Технические средства и оборудование: компьютер, проектор/телевизор, микроконтроллер Arduino, потенциометр, фоторезистор, термистор, светодиоды, резисторы, макетная плата, штырьковые соединительные провода, кнопки, жидкокристаллический экран, моторчик, сервопривод, пьезоэлемент.

Предполагаемый результат:

Личностный:

- овладение правилами поведения на занятиях, знание и применение техники безопасности;
- развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками;

Метапредметный:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать в коллективе.

План проведения занятия и его краткое содержание

№ п/п	Основные этапы занятия	Формы и методы организации деятельности	Ожидаемый результат	Формы аттестации и контроля
I. Организационный этап				
1.1	Вступительное слово педагога.	Приветствие, проверка присутствующих.	Положительный настрой учащихся.	
II. Основной этап				
2.1	Подготовка работ к выставке, проверка работоспособности устройств.		Учащиеся проверяют готовность работ к выставке.	
III. Заключительный этап занятия				
3.1	Итоговое анкетирование.	Анкетирование.	Развитие рефлексивных навыков учащихся.	

oh hi Markint = {

1. Ф.И.О. _____
2. Возраст _____ Отряд _____ Класс _____
3. Регион _____
4. Который раз ты приехал в ВДЦ "Океан"? _____
5. Связаны ли твои увлечения с электротехникой, робототехникой, программированием? _____
6. Напиши, чем из вышеперечисленного тебе приходилось заниматься _____
7. По какой причине ты записался в данную мастерскую?
 - а). Это направление мне знакомо, хочу продолжить занятия в этой области
 - б). Это направление мне знакомо, но никогда раньше не пробовал этим заниматься, хочу попробовать
 - в). Мне интересно это направление, но я не имею никакого представления об этом
 - г). Не было мест в других мастерских
 - д). Пронграл спор
8. Чему бы ты хотел научиться в данной мастерской? _____

...свои знание в этой области оцениваю на _____/10 баллов...

oh hi Markint = {

1. Ф.И.О. _____
2. Возраст _____ Отряд _____ Класс _____
3. Регион _____
4. Который раз ты приехал в ВДЦ "Океан"? _____
5. Связаны ли твои увлечения с электротехникой, робототехникой, программированием? _____
6. Напиши, чем из вышеперечисленного тебе приходилось заниматься _____
7. По какой причине ты записался в данную мастерскую?
 - а). Это направление мне знакомо, хочу продолжить занятия в этой области
 - б). Это направление мне знакомо, но никогда раньше не пробовал этим заниматься, хочу попробовать
 - в). Мне интересно это направление, но я не имею никакого представления об этом
 - г). Не было мест в других мастерских
 - д). Пронграл спор
8. Чему бы ты хотел научиться в данной мастерской? _____

...свои знание в этой области оцениваю на ____/10 баллов...

for(

1. Ф.И.О. _____ Отряд/Класс _____
2. Приходя на занятия в мастерскую, я чувствую себя:
(нужное подчеркнуть)
- а). комфортно/некомфортно
- б). уверенно/неуверенно
3. Педагог уделяет мне *достаточно внимания/ недостаточно внимания/ не замечает моего присутствия*
4. Педагог приходит мне на помощь *всегда/ иногда/ крайне редко/ иногда*
5. На занятия я иду *с удовольствием/ потому что надо/ по-возможности не иду*
6. В мастерской мне не хватает _____
7. Я бы хотел (а) изменить _____)

...свои знания оцениваю на ____/10 баллов...

for(

1. Ф.И.О. _____ Отряд/Класс _____
2. Приходя на занятия в мастерскую, я чувствую себя:
(нужное подчеркнуть)
- а). комфортно/некомфортно
- б). уверенно/неуверенно
3. Педагог уделяет мне *достаточно внимания/ недостаточно внимания/ не замечает моего присутствия*
4. Педагог приходит мне на помощь *всегда/ иногда/ крайне редко/ иногда*
5. На занятия я иду *с удовольствием/ потому что надо/ по-возможности не иду*
6. В мастерской мне не хватает _____
7. Я бы хотел (а) изменить _____)

...свои знания оцениваю на ____/10 баллов...

ITКвантум. Feedback.

- Ф.И.О. _____
1. Отряд№ _____
2. Чему ты научился на занятиях в мастерской?

_____ srsly7
3. Что нового ты узнал на занятиях в мастерской?

_____ profit7
4. Хотел бы ты продолжать развиваться в данном направлении?
Почему? _____
_____ orly
5. Как ты оцениваешь свою работу в мастерской? _____
6. Получил ли ты те знания и умения, которые хотел? _____ be
honest
-

itКвантум. Feedback.

- Ф.И.О. _____
7. Отряд№ _____
8. Чему ты научился на занятиях в мастерской?

_____ srsly7
9. Что нового ты узнал на занятиях в мастерской?

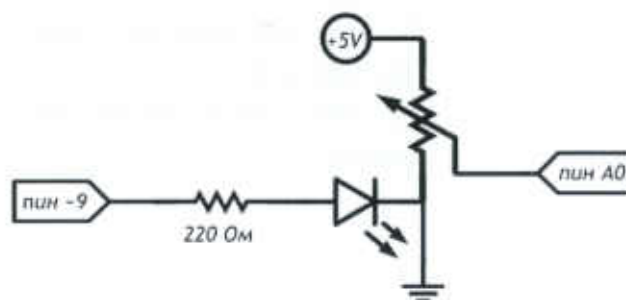
_____ profit7
10. Хотел бы ты продолжать развиваться в данном направлении?
Почему? _____
_____ orly
11. Как ты оцениваешь свою работу в мастерской? _____
12. Получил ли ты те знания и умения, которые хотел? _____ be
honest

1. **Задание:** Соберите и запрограммируйте **Светильник с управляемой яркостью.**

Список деталей для эксперимента:

- 1 плата Arduino Uno
- 1 безопасная макетная плата
- 1 светодиод
- 1 резистор номиналом 220 Ом
- 6 проводов «папа-папа»
- 1 потенциометр

Принципиальная схема сборки:



Исправьте ошибки кода:

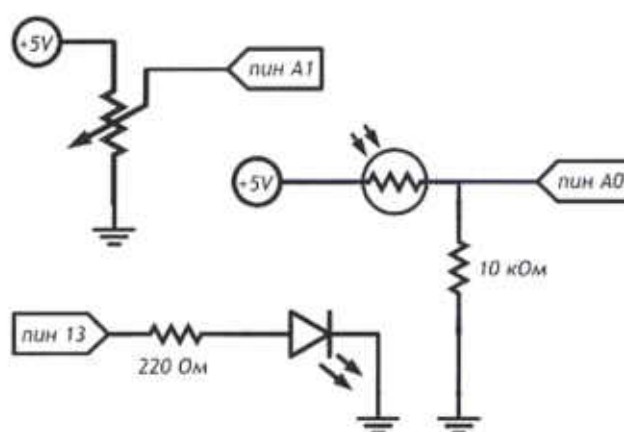
```
#define LED_PIN 9
#define POT_PIN A0
void setup()
{
  pinMode(LED_PIN, INPUT);
  pinMode(POT_PIN, OUTPUT);
}
void loop()
{
  int rotation, brightness;
  rotation = analogRead(POT_PIN);
  brightness = rotation / 4;
  analogWrite(LED_PIN, brightness);
}
```

2. **Задание:** Соберите и запрограммируйте **Ночной светильник.**

Список деталей для эксперимента:

- 1 плата Arduino Uno
- 1 беспаячная макетная плата
- 1 светодиод
- 1 фоторезистор
- 1 резистор номиналом 220 Ом
- 1 резистор номиналом 10 кОм
- 1 переменный резистор (потенциометр)
- 10 проводов «папа-папа»

Принципиальная схема сборки:



Исправьте ошибки кода:

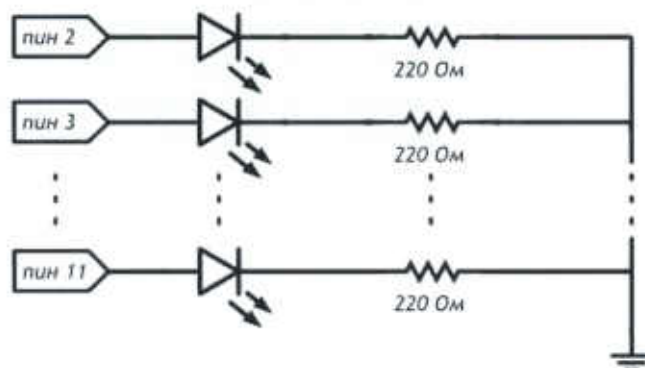
```
#define LED_PIN 13
#define LDR_PIN A0
#define POT_PIN A1
void loop ()
{pinMode(LED_PIN, ???);}
void setup()
{
  int lightness = analogRead(LDR_PIN);
  int threshold = analogRead(POT_PIN);
  boolean tooDark = (lightness < threshold);
  if (tooDark) {
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  } else {
    analogWrite(LED_PIN, HIGH); } }
```

3. Задание: Соберите и запрограммируйте **Бегущий огонёк**.

Список деталей для эксперимента:

- 1 плата Arduino Uno
- 1 безопасная макетная плата
- 1 светодиодная шкала
- 10 резисторов номиналом 220 Ом
- 11 проводов «папа-папа»

Принципиальная схема сборки:



Исправьте ошибки кода:

```

#define FIRST_LED_PIN 2
#define LAST_LED_PIN ???
void setup()
{
  for (int pin = FIRST_LED_PIN; pin <= LAST_LED_PIN; ++pin)
    pinMode(pin, OUTPUT);
}
void loop()
{
  unsigned long int ms = millis()
  int pin = FIRST_LED_PIN + (ms / 120) % 10;
  analogWrite(pin, up?);
  delay(10000);
  digitalWrite(pin, down?);
}

```

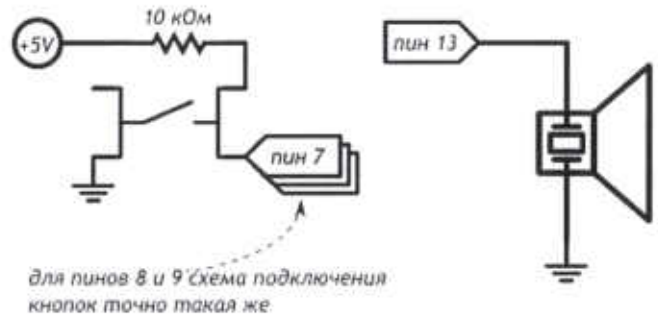
4. Задание: Соберите и запрограммируйте Мерзкое пианино.

Список деталей для эксперимента:

- 1 плата Arduino Uno
- 1 безопасная макетная плата

- 1 пьезопищалка
- 3 тактыых кнопки
- 3 резистора номиналом 10 кОм
- 10 проводов «папа-папа»

Принципиальная схема сборки:



Исправьте ошибки кода:

```
#define BUZZER_PIN 13
#define FIRST_KEY_PIN 7
#define KEY_COUNT 2

void setup()
{
  pinMode(BUZZER_PIN, INPUT);
}

void loop()
{
  for (int i = 0; i < KEY_COUNT; ++i) {
    int keyPin = i + FIRST_KEY_PIN;
    boolean keyUp = digitalRead(keyPin);
    if (!keyUp) {
      int frequency = 3500 + i * 500;
      //tone(BUZZER_PIN, frequency, 20);
    }
  }
}
```

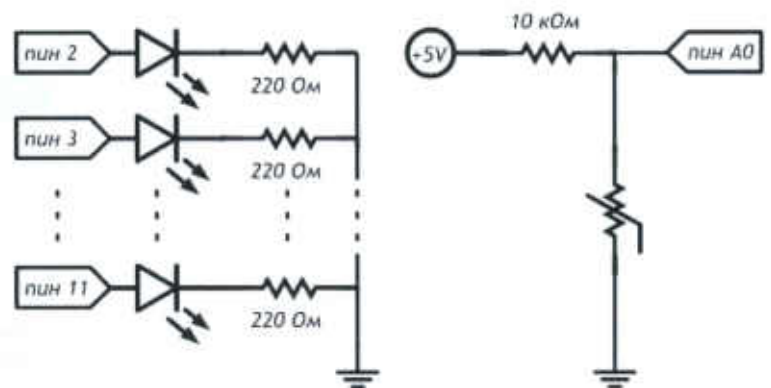
5. Задание: Соберите и запрограммируйте **Комнатный термометр.**

Список деталей для эксперимента:

- 1 плата Arduino Uno
- 1 беспаячная макетная плата
- 1 светодиодная шкала
- 1 резистор номиналом 10 кОм

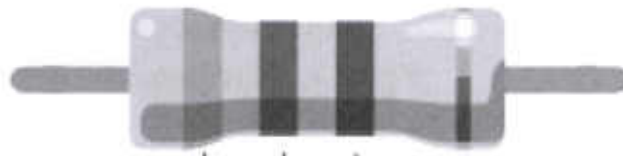
- 1 термистор
- 10 резисторов номиналом 220 Ом
- 14 проводов «папа-папа»

Принципиальная схема сборки:



Исправьте ошибки кода:

```
#include <math.h>
#define FIRST_LED_PIN 0
#define LED_COUNT 5
void setup()
{
  for (int i = 0; i < LED_COUNT; ++i)
    pinMode(i + FIRST_LED_PIN, OUTPUT);
}
void loop()
{ float voltage = analogRead(A0) * 5.0 / 1023.0;
  float temperature = 1.0 / (log(voltage / 2.5) / 4300.0 + 1.0 / 298.0) - 273.0;
  for (int i = 0; i < LED_COUNT; ++i) {
    boolean enableSegment = (temper >= 21+i);
    analogWrite(i + FIRST_LED_PIN, enableSegment);
  } }
```



$$360 \text{ Ом} \approx 36 \times 10^1 \pm 5\%$$

основание
2, 3 или 4
полосы

множитель
предпоследняя
полоса

точность
последняя
полоса

чёрный	0	10^0	
коричневый	1	10^1	$\pm 1\%$
красный	2	10^2	$\pm 2\%$
оранжевый	3	10^3	
жёлтый	4	10^4	
зелёный	5	10^5	$\pm 0,5\%$
синий	6	10^6	$\pm 0,25\%$
фиолетовый	7	10^7	$\pm 0,1\%$
серый	8	10^8	$\pm 0,05\%$
белый	9	10^9	
золото		10^{-1}	$\pm 5\%$
серебро		10^{-2}	$\pm 10\%$

Памятка резисторов

Практические работы

Урок 1. Мигающий светодиод.

Для подключения мигающего светодиода на Arduino и управления им вам понадобится:

- плата Arduino
- breadboard
- 2 провода «папа-папа»
- светодиод
- резистор
- программа Arduino IDE

Breadboard представляет из себя сетку из гнезд, которые обычно соединяются так:

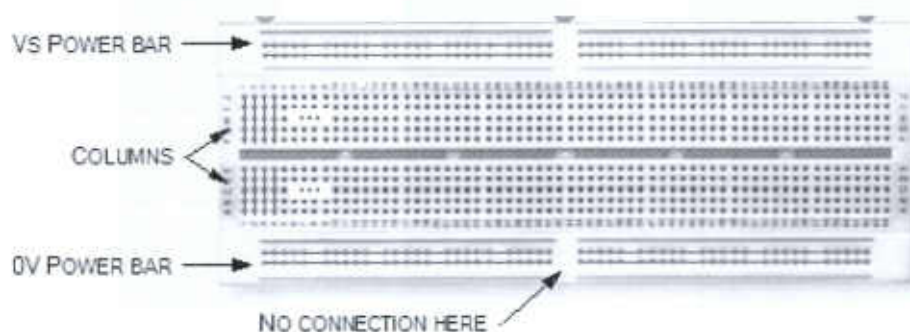
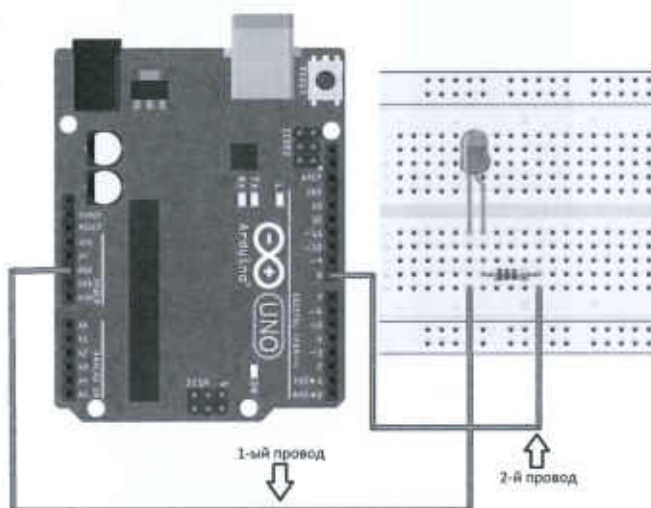


Схема подключения светодиода на Arduino:



Для работы этой модели подойдет следующая программа:

```
int led = 8;
void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW);
  delay(1000);
}
```

Урок 2. Кнопка.

Для сборки модели нам потребуется:

- плата Arduino
- Breadboard
- 5 проводов и/или перемычек «папа-папа»
- светодиод
- кнопка
- резисторы на 10 кОм и 220 Ом.
- программа Arduino IDE

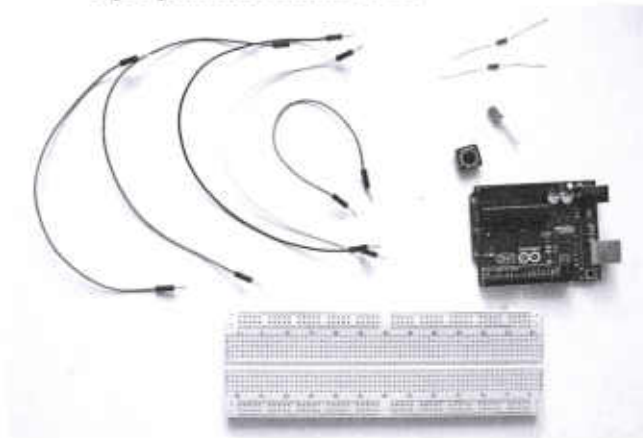
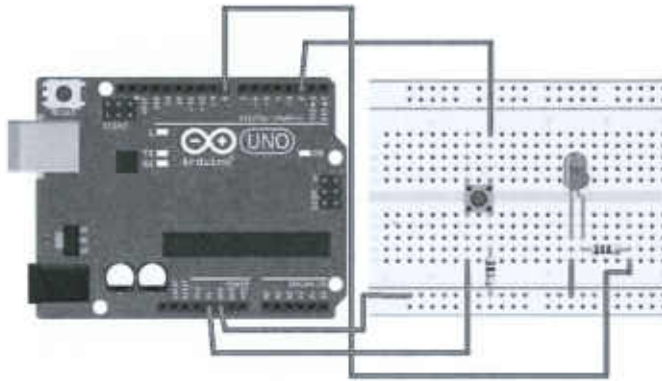
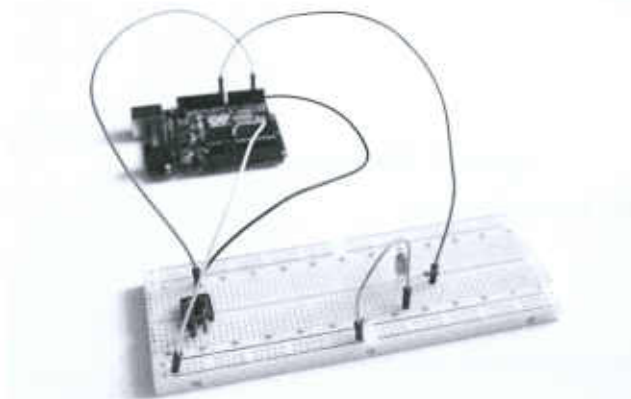


Схема подключения кнопки и светодиода на Arduino:



Так выглядит собранная модель Arduino кнопки со светодиодом:



Для работы этой модели подойдет следующая программа:

```
int button = 2;
int led = 8;
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(button, INPUT);
}
void loop(){
  if (digitalRead(button) == HIGH) {
    digitalWrite(led, HIGH);
  }
  else {
    digitalWrite(led, LOW);
  }
}
```

Урок 3. Подключение потенциометра.

Потенциометр - это переменный резистор с регулируемым сопротивлением. Используется как регулятор различных параметров - громкости звука, мощности, напряжения и т.п. В данной модели от поворота ручки потенциометра будет зависеть яркость светодиода.

Для сборки модели нам потребуется:

- плата Arduino
- Breadboard
- 6 проводов и/или перемычек “папа-папа”
- светодиод
- потенциометр (переменный резистор)
- резистор на 220 Ом
- программа Arduino IDE

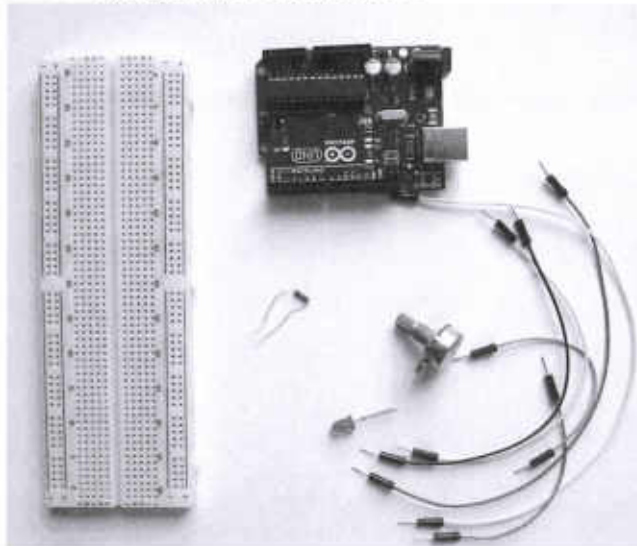
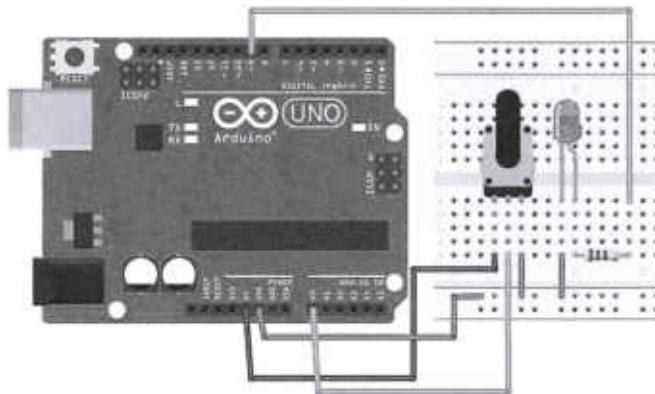
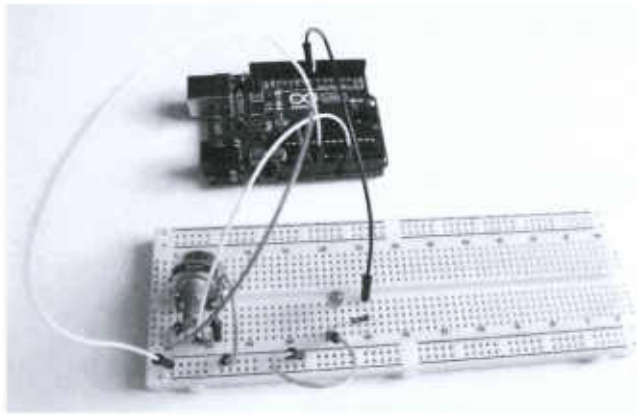


Схема подключения модели Arduino с потенциометром и светодиодом:



Так выглядит собранная модель Arduino потенциометра со светодиодом:



Для работы этой модели подойдет следующая программа:

```
// даем имена пинам со светодиодом
// и потенциометром
#define led 9
#define pot A0
void setup()
{
  // пин со светодиодом - выход
  pinMode(led, OUTPUT);
  // пин с потенциометром - вход
  pinMode(pot, INPUT);
}
void loop()
{
  // объявляем переменную x
  int x;
  // считываем напряжение с потенциометра
  // будет получено число от 0 до 1023
  // делим его на 4, получится число в диапазоне
  // 0-255 (дробная часть будет отброшена)
  x = analogRead(pot) / 4;
  // выдаем результат на светодиод
  analogWrite(led, x);
}
```

Урок 4. Управление сервоприводом.

Сервопривод - это мотор, положением вала которого мы можем управлять. От обычного мотора он отличается тем, что ему можно точно в градусах задать положение, в которое встает вал. Используется для моделирования различных механических движений роботов.

Для сборки модели с сервоприводом нам потребуется:

- плата Arduino
- 3 провода “папа-папа”
- сервопривод

- программа Arduino IDE

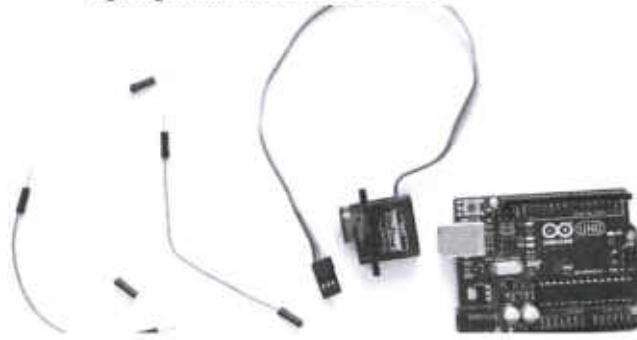
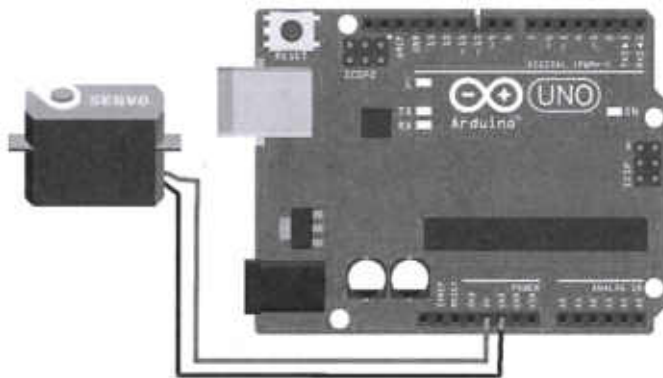
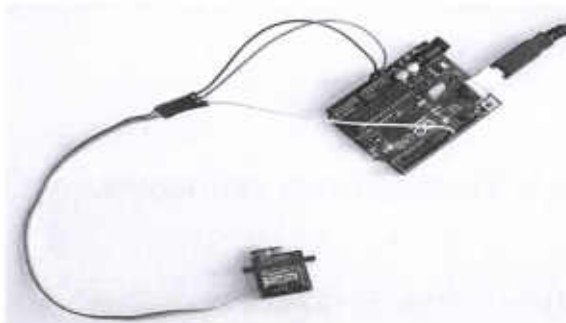


Схема подключения модели Arduino с сервоприводом:



Так выглядит собранная модель Arduino с сервоприводом:



Для работы этой модели подойдет следующая программа:

```

#include <Servo.h> //используем библиотеку для работы с сервоприводом
Servo servo; //объявляем переменную servo типа Servo
void setup() //процедура setup
{
servo.attach(10); //привязываем привод к порту 10
}
void loop() //процедура loop
{
servo.write(0); //ставим вал под 0
delay(2000); //ждем 2 секунды
servo.write(180); //ставим вал под 180
delay(2000); //ждем 2 секунды
}

```

Последние четыре команды программы задают угол поворота вала сервопривода и время ожидания (в миллисекундах) до следующего поворота. Эти цифры можно поменять — в видео во втором варианте мы поставили 0-1000-90-1000, что означает поворот на 90 градусов с ожиданием в 1 секунду (1000 миллисекунд), возврат обратно и т.д. (процедура loop повторяется циклично).

Кроме того, в этом уроке мы впервые используем **библиотеки**.

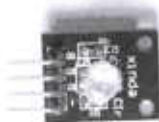
Библиотека — это набор дополнительных команд, который позволяет вводить программу в упрощенном формате. Здесь мы используем библиотеку для работы с сервоприводами Servo.h.

Урок 5. Трехцветный светодиод.

Трехцветный светодиод (rgb led) — это три светодиода разных цветов в одном корпусе. Они бывают как с небольшой печатной платой, на которой расположены резисторы, так и без встроенных резисторов. Мы рассмотрим оба варианта.

Для сборки модели нам потребуется:

- плата Arduino
- трехцветный светодиод (rgb led)
- программа Arduino IDE



Если используется светодиод без резисторов, нам также потребуется:

- Breadboard
- 4 провода “папа-папа”
- 3 резистора на 220 Ом



При работе с трехцветным светодиодом без встроенных резисторов необходимо иметь в виду, что назначение ножки светодиода можно определить по ее длине. Самая длинная — земля (GND), короче — зеленый (G), еще короче — голубой (B), а самая короткая — красный (R).

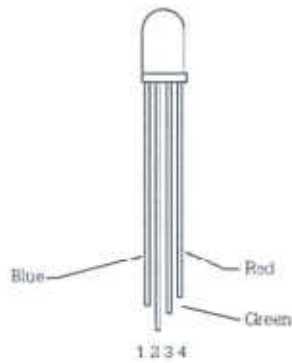


Схема подключения модели Arduino с трехцветным светодиодом со встроенными резисторами:

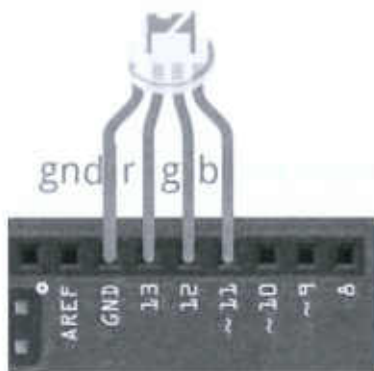
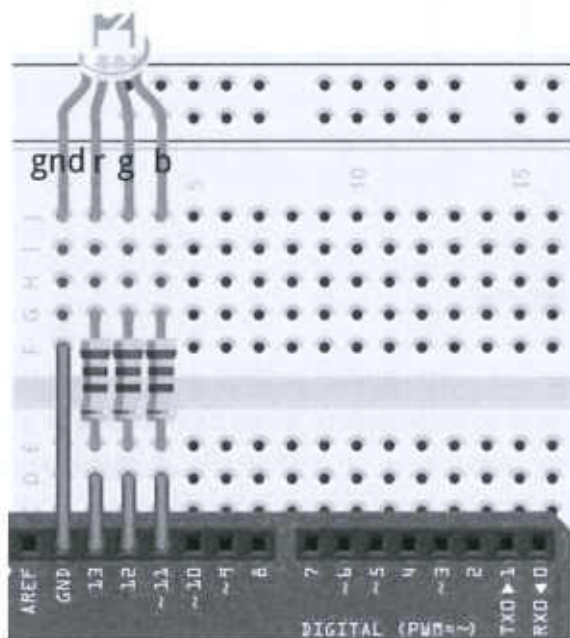
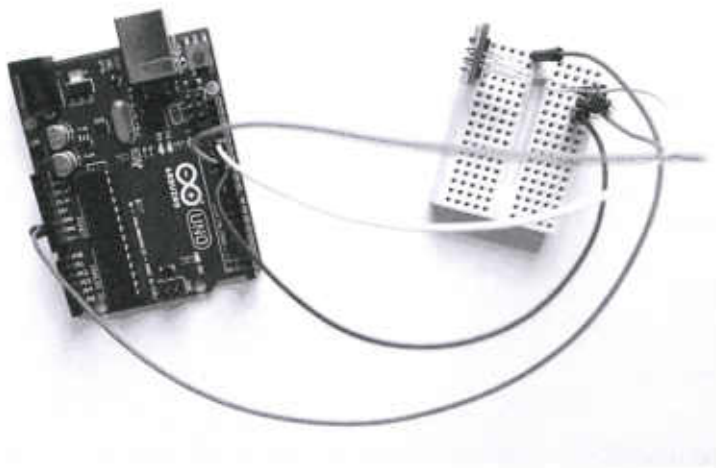


Схема подключения модели Arduino с трехцветным светодиодом без встроенных резисторов:



Так выглядит собранная модель Arduino с трехцветным светодиодом без встроенных резисторов:



Для работы этой модели подойдет следующая программа:

```
//объявляем переменные с номерами пинов
int r = 13;
int g = 12;
int b = 11;
void setup() //процедура setup
{
//объявляем используемые порты
pinMode(r, OUTPUT);
pinMode(g, OUTPUT);
pinMode(b, OUTPUT);
}
void loop() //процедура loop
{
digitalWrite(r, HIGH); //включаем красный
delay(500); //ждем 500 мс
digitalWrite(r, LOW); //выключаем красный
digitalWrite(g, HIGH); //включаем зеленый
delay(500); //ждем 500 мс
digitalWrite(g, LOW); //выключаем зеленый
digitalWrite(b, HIGH); //включаем синий
delay(500); //ждем 500 мс
digitalWrite(b, LOW); //выключаем синий
}
```

Урок 6. Подключение пьезоэлемента.

Пьезоэлемент — электромеханический преобразователь, одним из разновидностей которого является пьезоизлучатель звука, который также называют пьезодинамиком, просто звонком или английским buzzer. Пьезодинамик переводит электрическое напряжение в колебание мембраны. Эти колебания и создают звук (звуковую волну).

Для сборки модели с пьезоэлементом нам потребуется:

- плата Arduino
- Breadboard
- провода “папа-папа”
- пьезоэлемент
- программа Arduino IDE

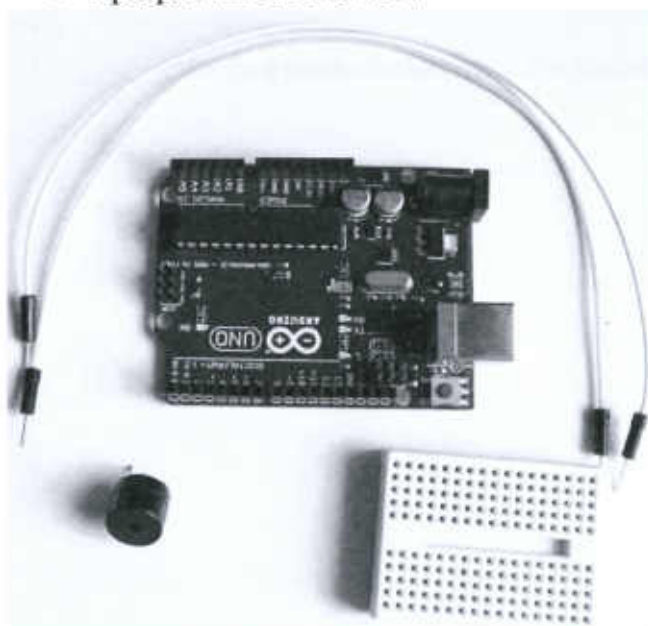
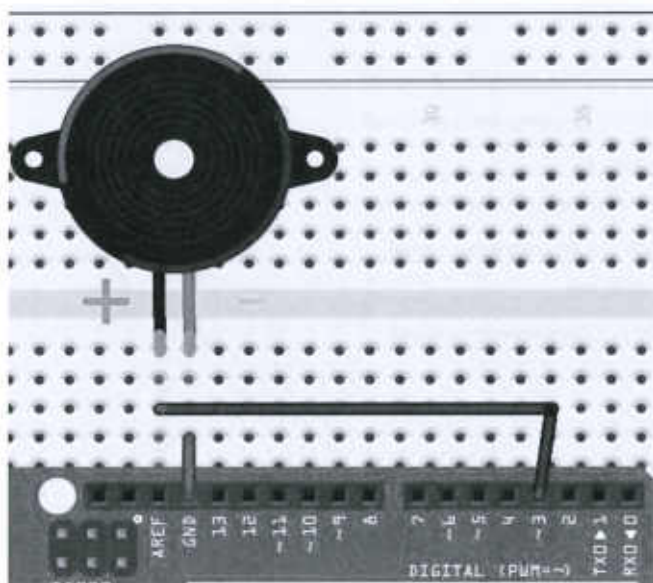
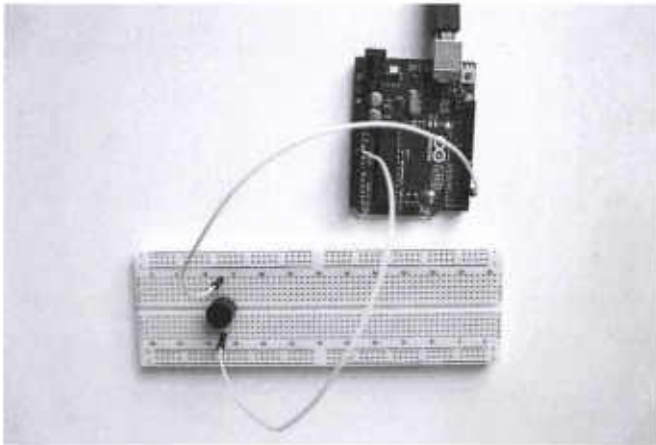


Схема подключения модели Arduino с пьезоэлементом:



Так выглядит собранная модель Arduino с пьезоэлементом:



Для работы этой модели подойдет следующая программа:

```
int p = 3; //объявляем переменную с номером пина, на который мы
//подключили пьезоэлемент
void setup() //процедура setup
{
  pinMode(p, OUTPUT); //объявляем пин как выход
}
void loop() //процедура loop
{
  tone(p, 500); //включаем на 500 Гц
  delay(100); //ждем 100 мс
  tone(p, 1000); //включаем на 1000 Гц
  delay(100); //ждем 100 мс
}
```

Урок 7. Подключение фоторезистора.

Фоторезистор — резистор, сопротивление которого зависит от яркости света, падающего на него. В нашей модели светодиод горит, только если яркость света над фоторезистором меньше определенной, эту яркость можно регулировать программно.

Фоторезисторы используются в робототехнике как датчики освещенности. Встроенный в робота фоторезистор позволяет определять степень освещенности, определять белые или черные участки на поверхности и в соответствии с этим двигаться по линии или совершать другие действия.

Для сборки модели с фоторезистором нам потребуется:

- плата Arduino
- 6 проводов “папа-папа”

- фоторезистор
- светодиод
- резистор на 220 Ом
- резистор на 10 кОм
- программа Arduino IDE

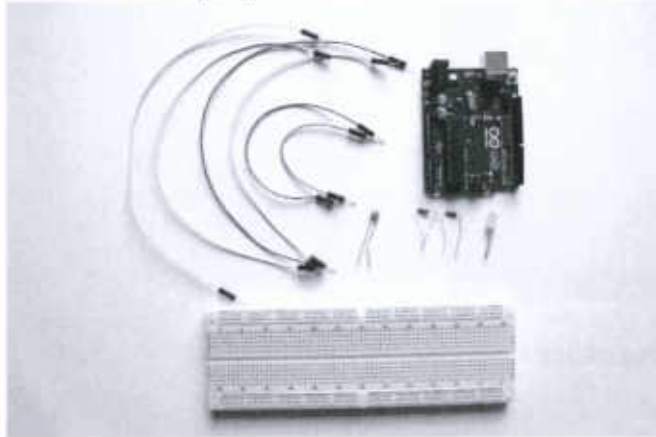
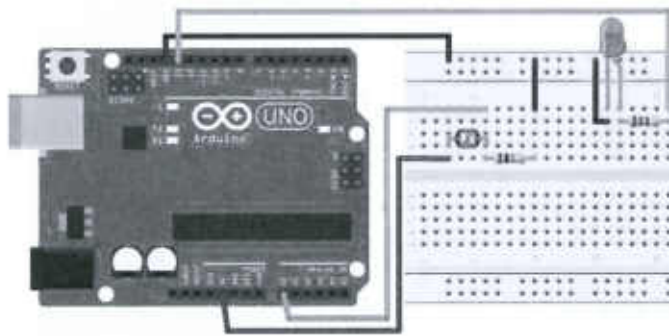
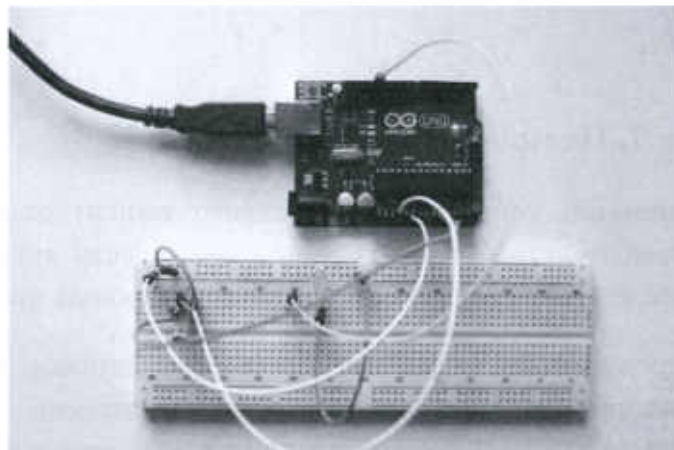


Схема подключения модели Arduino с фоторезистором:



Так выглядит собранная модель Arduino с фоторезистором:



Для работы этой модели подойдет следующая программа:

```

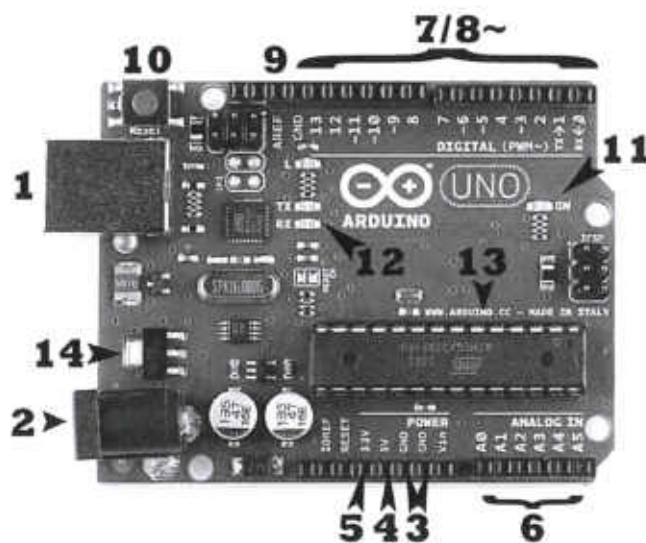
int led = 13; //переменная с номером пина светодиода
int ldr = 0; //и фоторезистора
void setup() //процедура setup
{
  pinMode(led, OUTPUT); //указываем, что светодиод - выход
}
void loop() //процедура loop
{
  if (analogRead(ldr) < 800) digitalWrite(led, HIGH);
  //если показатель освещенности меньше 800, включаем светодиод
  else digitalWrite(led, LOW); //иначе выключаем
}

```

Если светодиод не реагирует на изменение освещенности, то попробуйте поменять число 800 в программе, если он все время горит — уменьшите, если не горит — увеличьте.

Схемы

1. Из чего состоит плата Arduino?



1	USB-разъем
2	Разъем для внешнего источника питания
3	GND: сокращение от “Ground” - “Земля”
4	5V: пины, которые на выходе обеспечивают питание 5 вольт

5	3.3V: пины, которые на выходе обеспечивают питание 3.3V вольт
6	Analog: аналоговые входы. Эти пины позволяют считывать сигналы от аналоговых датчиков и преобразовывать их в цифровые значения
7	Digital: цифровые пины. Эти пины используются для цифровых входящих (input) сигналов и для генерации цифровых исходящих (output) сигналов
8	PWM: Эти пины работают как в обычном цифровом режиме, так и в режиме ШИМ-модуляции (PWM). Эти пины могут имитировать аналоговый выходной сигнал
9	AREF: подключают в схему для установки максимального значения напряжения на аналоговых входах (от 0 до 5 вольт)
10	Кнопка сброса (reset)
11	Этот светодиод должен загореться, когда вы подключили Arduino к источнику питания. Если светодиод не загорелся - плохой знак ;)
12	TX - сокращение от transmit (передача), RX - от receive (прием). Эти светодиоды позволяют визуально отслеживать, передает или принимает данные Arduino.
13	Интегральная микросхема, микропроцессор (IC или Integrated Circuit)
14	Регулятор напряжения