

~ 50

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Комитет по образованию администрации городского округа «Город Калининград»
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Калининграда
средняя общеобразовательная школа № 56**

<p>Рассмотрено на заседании <u>МО Метод. и метод.</u> МАОУ СОШ № 56 Протокол № <u>1</u> от «<u>24</u>» <u>августа</u> 2017 Руководитель <u>[подпись]</u></p>	<p>Утверждена на заседании МС МАОУ СОШ № 56 Протокол № <u>1</u> от «<u>25</u>» <u>августа</u> 2017 Руководитель МС <u>[подпись]</u></p>	<p>Разрешена к применению приказом директора МАОУ СОШ № 56 Приказ № <u>00-98/11</u> от «<u>01</u>» <u>сентября</u> 2017</p>
<p>Согласовано зам. директора по <u>ВР</u> МАОУ СОШ № 56 Подпись <u>[подпись]</u> Бачурская Л.Г.</p>		<p>Директор МАОУ СОШ № 56 Коломиец А.В. Подпись <u>[подпись]</u></p> <p style="text-align: right; font-size: 1.5em;">М.П.</p>

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника, основы программирования и электроники»

направленность: *техническая*

Для учащихся 11- 14 лет

Адрес организации, реализующей программу

236044, Калининград, ул. Карамзина, 6,

тел. 8 (401) 272-50-15

Возраст детей 12-15 лет

Направленность Научно-техническая

Срок реализации программы: 1 год (64 часа)

Способы освоения содержание Образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника, основы программирования и электроники»

Петрущенко Александр Владимирович,
учитель дополнительного образования

Научно-техническая

1 год (64 учебных часов)

Экспериментальная

АКТУАЛЬНОСТЬ И НОВИЗНА ПРОГРАММЫ

Тенденции развития общества, быстрый переход к рыночным отношениям во многом изменили требования к подрастающему поколению. Перед системой образования встают задачи воспитания человека, готового жить в XXI веке, способного к овладению разными видами мастерства, самосовершенствованию, самообразованию, самореализации. Образование должно обеспечивать адекватность потенциала трудовых ресурсов технике, технологиям, методам управления производством, которые сегодня развиваются очень быстро. Как показывает практика, образовательно-квалификационный потенциал общества в политехническом направлении не отвечает его запросам. Это негативно сказывается на качестве трудовых ресурсов и приводит к тому, что многие специалисты не справляются со своими обязанностями. Одной из причин существования данной проблемы может служить невысокий уровень политехнического образования выпускников школ.

В последнее время в Российской Федерации наблюдается нехватка инженерных кадров и отсутствие нового поколения инженеров, что может стать фактором, который замедлит экономический рост страны. Это отмечают ректора крупнейших технических вузов, этот вопрос регулярно поднимается на правительственном уровне.

Владимир Путин указывает: «Сегодня в стране существует явная нехватка инженерно-технических работников, рабочих кадров и в первую очередь рабочих кадров, соответствующих сегодняшнему уровню развития нашего общества. Если недавно мы еще говорили о том, что находимся в периоде выживания России, то сейчас мы выходим на международную арену и должны предоставлять конкурентную продукцию, внедрять передовые инновационные технологии, нанотехнологии, а также "Российское профобразование должно стать конкурентоспособным на мировом уровне. Именно инженерные кадры, воспитанные российскими вузами, будут основой для модернизации экономики"»

[10].

Дмитрий Медведев заявил: «Хватит каждому пищевому вузу выпускать юристов и экономистов. Мол, людей с такими дипломами в стране уже можно сушить в бочках впрок, а вот на инженерные специальности брать некого. Да и в точных науках наблюдается большой кадровый голод. И вообще страна стоит на пороге модернизации и инноваций, а если так пойдет и дальше, развивать «Сколково» будет просто некому» [5].

В данной программе внеурочных занятий, получается, дать школьникам современное представление о прикладной науке, занимающейся разработкой автоматизированных технических систем, — робототехнике. Программа позволит учащимся почувствовать себя исследователями, конструкторами и изобретателями технических устройств [7]. Отличным подспорьем являются пособия Копосова Д.Г. [3, 4], которые можно использовать как для занятий в классе, так и для самостоятельной подготовки. Учебные занятия способствуют развитию конструкторских, инженерных и общенаучных навыков, помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики, обеспечивают вовлечение учащихся в научно-техническое творчество. В процессе теоретического обучения школьники знакомятся с физическими основами электроники и микроэлектроники, историей и перспективами развития этих направлений. При проведении практикума, состоящего из лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования, школьники приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные компетенции по использованию электронных компонентов в микропроцессорных автоматизированных системах управления, закрепляемые в процессе разработки проектов. В итоге реализуется начальное инженерное обучение во взаимосвязи с физикой, математикой, информатикой и технологией.

Хочется отметить и развивающую функцию изучения робототехники и

микроэлектроники в школе. Систематическая работа с мелкими деталями у детей и подростков оказывает положительное влияние на развитие моторики мелких мышц кистей рук, что в свою очередь стимулирует развитие основных функций головного мозга, что положительно влияет на внимание, наблюдательность, память, воображение, речь и, конечно, развивает творческое мышление.

Исследования технологических компаний показывают, что если мы не будем иметь детей, заинтересованных и увлеченных инженерными направлениями уже в 7–9 классах, а то и в 5-6 классах, вероятность того, что они успешно пойдут по инженерной карьере очень низка. Учителя физики и информатики, пропагандируя естественные науки, математику, инженерное искусство и компьютерные технологии с помощью междисциплинарных элективных и факультативных курсов, системы дополнительного образования, могут более эффективно влиять на выбор учащимися будущей профессии.

На занятиях в указанных выше курсах учащиеся получают реальные навыки организации работы, научатся осуществлять простой технический контроль, строить математическое описание, проводить компьютерное моделирование и разработку методов управления, осуществляют разработку подсистем и устройств, проанализируют информацию с датчиков, пытаются построить многокомпонентные системы, осуществят отладку, проведут испытания, модернизацию и перепрограммирование устройств и систем, будут поддерживать их в работоспособном состоянии, так как все это важнейшие основы фундамента для будущей научно-исследовательской, проектно-конструкторской, организационно-управленческой и эксплуатационной профессиональной деятельности. Это уже не просто профориентация, это пропаганда инженерных специальностей самыми современными образовательными технологиями.

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Необходимо активно начинать популяризацию

профессии инженера уже в средней школе. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности, чтобы пробудить в них интерес и позволить ощутить волшебство в работе инженера, а робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, С УЧЕТОМ КОТОРЫХ СОСТАВЛЕНА ПРОГРАММА

- Закон РФ «Об образовании в РФ» №273-РФ от 29.12.2012 г.;
- постановление Правительства РФ от 07.03.1995 № 233 "Об утверждении Типового положения об образовательном учреждении дополнительного образования детей" (в ред. От 07.12.2006 № 752);
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа курса «Основы электроники и программирование микроконтроллеров» рассчитана на 1 год обучения (64 учебных часа). Количество учащихся в группе: до 15 человек. Программа рассчитана для учащихся 5 - 8 классов. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных процессов. Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности. В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения

информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Программа включающего включает проведение практикума лабораторно-практических, начинающего робототехника, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке устройств, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике. Курс «Основы электроники и программирование микроконтроллеров» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование и программное обеспечение (1 учебный комплект на 1 — 3 учащихся):

- набор для изучения основ электроники на базе платформы Ардуино;
- персональный компьютер с выходом в интернет;

- макетная плата с микроконтроллером Ардуино;
- среда разработки Arduino IDE;
- электронные компоненты;
- двухколесная тележка с двигателем и датчиками линии;

№	Наименование	Количество
1	Макетная плата	1
2	Резистор 220 Ом	10
3	Резистор 2200 Ом	10
4	Резистор 10 кОм	10
5	Светодиод зеленый	4
6	Светодиод красный	4
7	Светодиод синий	4
8	Светодиод желтый	4
9	Фоторезистор	1
10	Датчик Холла	1
11	Терморезистор	2
12	Соединительные провода	1 комплект
13	Мультиметр	1
14	USB-кабель	1
15	Конденсатор керамический 10 нФ	10
16	Конденсатор керамический 100 нФ	10
17	Текстовый ЖК-дисплей 16*2	1
18	Транзистор полевой	1
19	Конденсатор электролитический 10 мкФ	5
20	Кнопка тактовая	2
21	Переменный резистор 1 МОм	1
22	Потенциометр 10 кОм	1
23	Пьезодинамик	1
24	Диод	5
25	Разъем для батарейки	1
26	Сервопривод	1
27	Двигатель постоянного тока	1

28	Транзистор биполярный	5
29	Датчик температуры	1

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы – познакомить учащихся с микропроцессорной техникой, как основой современной электроники, научить составлять программы для микроконтроллеров и отлаживать их на реальном оборудовании.

Обучение основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности обучающихся.

Задачи:

Обучающие:

- формирование компетенций, необходимых при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
- обучение приемам работы с технической документацией;
- обучение основам электротехники, радиотехники, электроники;
- обучение современным методам труда и исследований в микроэлектронной промышленности;
- изучение разнообразных видов деятельности в области в микроэлектроники;
- организация разработок технических проектов.

Развивающие:

- формирование активного творческого мышления;
- стимулирование познавательной активности учащихся посредством включения их в различные виды проектной деятельности;
- развитие интереса учащихся к различным областям электроники и микроэлектроники;

- развитие способности ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения.

Воспитательные:

- формирование инновационного подхода ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- развитие у учащихся целеустремленности и трудолюбия;
- формирование творческой личности установкой на активное самообразование;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
- приобретение навыков продуктивного коллективного труда.

ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с физикой, математикой, информатикой и технологией.

Программа курса «Основы электроники и программирование микроконтроллеров» позволяет на практике изучить вопросы:

- использования специализированных программ, микропроцессоров и электронных компонентов, применяемых при проектировании различных встроенных систем управления;
- применение типовых решений:
 - управление внешними устройствами с помощью портов ввода/вывода;
 - управление внешними устройствами на примере светодиодов, сервоприводов и т.п.;
 - проверка состояния внешней среды с помощью электронных датчиков;
 - управление жидкокристаллическим дисплеем;

- управление с помощью клавиш (кнопок);
- использование языка Си для программирования встроенных внутренних и внешних систем управления;
- самостоятельного создания моделей широко известных технических решений систем управления с использованием микропроцессоров.

ОБЩЕУЧЕБНЫЕ УМЕНИЯ, НАВЫКИ И СПОСОБЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа предусматривает формирование у школьников универсальных способов деятельности общеучебных умений и навыков, и ключевых компетенций:

Познавательная деятельность:

- использование различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникационная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника;
- использовать для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умение предвидеть возможные результаты своих действий;
- постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Данный курс призван решить следующие образовательные и развивающие задачи.

Учащиеся должны знать:

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием;
- роль и место микроэлектроники в жизни;
- основные характеристики микропроцессоров;
- элементы технического дизайна;
- методы проектирования, сборки, настройки, тестирование готовых устройств;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования автоматизированных систем;
- основы языка программирования СИ;

Учащиеся должны уметь:

- самостоятельно разрабатывать электрические схемы программируемых устройств;
- разрабатывать и конструировать учебно-демонстрационные системы управления на основе микроконтроллеров;
- грамотно применять электроизмерительные приборы;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;
- самостоятельно изготавливать простые модели систем управления из готовых электронных компонентов;
- самостоятельно программировать микроконтроллеры на одном из популярных языков программирования;
- работать с программным пакетом прототипирования Fritzing;
- программировать собранные устройства под задачи начального уровня сложности.

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ

Результат	Направление диагностики	Параметры диагностики	Методы диагностики
Обучение	Теоретические ЗУН.	Владение основными понятиями, умениями.	Опрос, тестирование, наблюдение.
	Практическая творческая деятельность учащихся.	Личностные достижения учащихся в процессе усвоения программы.	Наблюдение, анализ творческой деятельности и защиты проектов.
Развитие	Особенности личной сферы	Работоспособность	Наблюдение
		Ориентация на успех	Тестирование, наблюдение
		Готовность к саморазвитию	Анализ творческой активности
	Познавательная сфера	Мотивация	Анкетирование, опрос
		Внимание	Наблюдение, тестирование
		Кругозор	Анкетирование, беседа
		Творческое мышление	Тестирование, наблюдение
Воспитание	Нравственная сфера	Ценностные ориентации	Наблюдение, беседа
	Социальные отношения	Удовлетворенность отношениями в группе, положение личности в коллективе, сплоченность коллектива	Наблюдение, беседа
	Профессиональное самоопределение	Профессиональные намерения, готовность к выбору профессии	Тестирование, беседа, анализ данных о выпускниках, поступивших в ВУЗы на инженерные специальности, анализ результатов государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ по физике и информатике.

Формы организации учебного процесса

Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения. Основной подход к обучению – личностно-ориентированный. Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся объединяются работой над общим проектом. Педагог выступает в роли руководителя проекта, главного технического консультанта и воспитателя. Основные формы проведения занятий:

- практические и лабораторные работы, предполагающие выполнение законченного практического проекта на каждом занятии;
- беседы, дискуссии;
- мультимедиа лекции;
- коллективные творческие дела;
- аудиторные занятия в малых группах, индивидуализированные образовательные траектории.

Формы подведения итогов

Основным критерием результативности обучения является способность учащегося самостоятельно решать простейшие задачи при проектировании простых автоматизированных устройств на базе микроконтроллеров, самостоятельно ставить перед собой задачи, осознанно и конструктивно их решать. Основная форма подведения итогов по каждой теме – анализ достоинств и недостатков, собранных учащимися схем систем управления.

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется:

- по результатам электронного тестирования, завершающего изучение темы (группы тем);
- по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии;

- по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов), выступлений на научно-практических конференциях.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

Тематический план

Раздел 1. Основные понятия микроэлектроники (12 ч.)

Тема 1.1. Микроэлектроника, основные понятия, сферы применения. (4 ч.)

Тема 1.2. Основные электронные компоненты. (8 ч.)

Раздел 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров (12 ч.)

Тема 2.1. Логические конструкции. (4 ч.)

Тема 2.2. Применения массивов. (4 ч.)

Тема 2.3. Аналоговые и цифровые входы и выходы, принципы их использования. (4 ч.)

Раздел 3. Применение микроэлектроники в повседневной жизни (20 ч.)

Тема 3.1. Сенсоры, их типы. (4 ч.)

Тема 3.2. Потенциометры. Фоторезисторы. (4 ч.)

Тема 3.3. Индикаторы. (4 ч.)

Тема 3.4. Использование микросхем. (4 ч.)

Тема 3.5. Жидкокристаллические экраны. (4 ч.)

Раздел 4. Проектирование мобильных роботов (20 ч.)

Тема 4.1. Двигатели, их типы. Управление двигателями (8 ч.)

Тема 4.2. Создание мобильных роботов. (12 ч.)

Всего 64 часа.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Основные понятия микроэлектроники (12 ч.)

Тема 1.1. Микроэлектроника, основные понятия, сферы применения. (4 ч.)

Теоретический материал

- Как научить электронную плату думать.
- Как управлять Arduino: среда разработки.
- Как заставить Arduino мигать лампочкой: светодиод.
- Процедуры setup и loop.
- Процедуры pinMode, digitalWrite, delay.
- Переменные в программе.

Ученик:

- описывает основные понятия, связанные с направлением микроэлектроники;
- называет этапы развития микроэлектроники;
- приводит примеры применения микроэлектроники в современном обществе;
- объясняет необходимость правильной организации рабочего места;
- обосновывает необходимость соблюдения правил безопасности работы с электронными компонентами, санитарно-гигиенических условий.

Практическая работа № 1 «Маячок».

Тема 1.2. Основные электронные компоненты. (8 ч.)

Теоретический материал

- Что такое электричество: напряжение и ток.
- Как укротить электричество: резистор, диод, светодиод.
- Как быстро строить схемы: макетная доска и мультиметр.
- Железнодорожный светофор.

Ученик:

- объясняет основные понятия электричества;
- проводит основные расчеты для построения электрической схемы;
- называет основные элементы на цифровых схемах;
- характеризует зависимость между напряжением, силой тока и

сопротивлением;

- снимает основные параметры электрической схемы при помощи мультиметра;
- пользуется средой программирования для создания программы работы микроконтроллера;
- объясняет разницу между различными источниками питания и выбирает необходимые;
- пользуется таблицей маркировки резисторов для определения соответствующего номинала;
- выполняет сборку электрических схем соответственно пройденного материала;
- вносит исправления в электронные схемы, собранные неправильно;
- соблюдает правила техники безопасности при сборке электрических схем.

Практическая работа № 2.

Раздел 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров (12 ч.)

Тема 2.1. Логические конструкции. (4 ч.)

Теоретический материал

- Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch.
- Как написать свою собственную функцию.
- Как упростить код: SOS при помощи процедур.

Ученик:

- использует современные среды программирования микроконтроллеров;
- объясняет основную структуру программы и ее элементы;
- пользуется такими основными понятиями программирования как переменные, выражения, функции;
- умеет составить программу в соответствии с поставленной задачей и

загрузить ее в микроконтроллер;

- анализирует представленную компьютерную программу и определяет, что соответствующая программа выполняет;
- осуществляет сборку электрических схем согласно пройденного материала.

Практическая работа № 3.

Тема 2.2. Применения массивов. (4 ч.)

Теоретический материал

- Что такое массив.
- Строки: массивы символов.
- Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе.
- Как пищать на Arduino: пьезоэффект и звук.

Ученик:

- пользуется такими основными понятиями программирования как массивы;
- объясняет явление пьезоэффекта;
- собирает электрическую схему для управления звуком;
- использует кодовую таблицу для программирования слов;
- собирает электрическую схему с использованием потенциометра;
- снимает электрические показатели в схемах с пьезоэлементом и потенциометром;
- описывает электрические процессы, происходящие в построенных схемах;
- обосновывает свои действия при построении электрических схем.

Практическая работа № 4.

Тема 2.3. Аналоговые и цифровые входы и выходы, принципы их использования.
(4 ч.)

Теоретический материал

- Понятие ШИМ и инертности восприятия.
- Управление яркостью светодиода.
- Смещение и восприятие цветов.
- Радуга из трёхцветного светодиода.

Ученик:

- объясняет разницу между цифровым и аналоговым сигналом;
- приводит примеры использования различных типов сигналов;
- осуществляет подключение электронной схемы в зависимости от типа выбранного сигнала;
- проверяет тип сигнала, подаваемого на устройство;
- объясняет принцип широтно-импульсной модуляции;
- описывает цветовые модели и их роль в создании цвета;
- обосновывает выбор соответствующего типа сигнала в своей схеме.

Практическая работа № 5.

Раздел 3. Применение микроэлектроники в повседневной жизни (20 ч.)

Тема 3.1. Сенсоры, их типы. (4 ч.)

Теоретический материал

- Что такое сенсоры.
- Аналоговый и цифровой сигналы.
- Как распознать наклон: датчик наклона, digitalRead.

Ученик:

- объясняет понятие сенсора;
- различает типы сенсоров;
- приводит примеры применения сенсоров;
- осуществляет настройки датчика расстояния, датчика линии;
- снимает показания, которые посылают датчики;

- описывает проблемы, возможные при использовании датчиков;
- пользуется различными типами датчиков для получения необходимой информации;
- создает программный код для управления датчиками;
- выбирает соответствующий датчик для получения необходимого сигнала.

Практическая работа № 6

Тема 3.2. Потенциометры. Фоторезисторы. (4 ч.)

Теоретический материал

- Как преобразовать сигнал: делитель напряжения.
- Как делить напряжение «на ходу»: потенциометр.
- Как Arduino видит свет: фоторезистор.
- Как измерить температуру: термистор.

Ученик:

- объясняет принципы применения делителя напряжения;
- собирает электрические схемы с использованием потенциометра;
- снимает показатели основных параметров электрической схемы;
- выбирает соответствующие электрические компоненты для построения эффективных схем;
- собирает электрические схемы с использованием фоторезистора;
- объясняет принципы использования потенциометров и фоторезисторов в бытовых приборах.

Практическая работа № 7.

Тема 3.3. Индикаторы. (4 ч.)

Теоретический материал

- Как работает кнопка.
- Как при помощи кнопки зажечь светодиод.

- Как сделать кнопочный выключатель.
- Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки.

Ученик:

- объясняет принципы работы индикаторов;
- различает типы индикаторов;
- приводит примеры применения индикаторов в повседневной жизни;
- собирает электрические схемы по использованию семисегментного индикатора;
- создает программный код для управления индикатором;
- использует многомерные массивы для написания программного кода;
- собирает электрические схемы с использованием четырехразрядного цифрового индикатора.

Практическая работа № 8.

Тема 3.4. Использование микросхем. (4 ч.)

Теоретический материал

- Основные принципы построения микросхем.
- Использование микросхемы для создания счетчика.
- Управление светодиодной матрицей.
- Вывод случайных чисел.

Ученик:

- описывает основные принципы построения микросхем;
- понимает принципы включения микросхем в электронные схемы;
- объясняет принципиальные схемы с использованием микросхем;
- осуществляет построение электрических схем согласно изученного материала с использованием микросхем различного типа;
- объясняет принцип работы светодиодной матрицы;

- программирует микросхемы и светодиодные матрицы.

Практическая работа № 9.

Тема 3.5. Жидкокристаллические экраны. (4 ч.)

Теоретический материал

- Жидкокристаллический экран (ЖК-экран). Характеристики.
- Подключение символьного применения ЖК-экранов;
- Основные команды для вывода информации на экран.
- Бегущая строка.

Ученик:

- описывает основные принципы строения ЖК-экранов;
- приводит примеры применения ЖК-экранов;
- подключает ЖК-экран в электрическую схему;
- использует библиотеки, классы, объекты при программировании ЖК-экранов;
- понимает принципы кодирования информации и использования кириллических шрифтов;
- объясняет вывод графических объектов на ЖК-экранах.

Практическая работа № 10.

Раздел 4. Проектирование мобильных роботов (20 ч.)

Тема 4.1. Двигатели, их типы. Управление двигателями (4 ч.)

Теоретический материал

- Из чего состоит робот.
- Что такое мезонинная плата.
- Как собрать робота.
- Как заставить робота двигаться.

Ученик:

- понимает принципы преобразования электрической энергии в

механическое движение;

- объясняет принципы строения двигателей различных типов;
- подключает к электрической схеме двигателя различных типов;
- пользуется драйвером двигателя для подключения сервомоторов к электрической схеме;
- использует соответствующие команды для управления моторами при программировании;
- использует библиотеки управления моторами при программировании;
- понимает принципы работы транзисторов;
- объясняет разницу между различными типами транзисторов;
- обосновывает выбор соответствующего транзистора для включения его в электрическую схему вместе с мотором.

Практическая работа № 11.

Тема 4.2. Создание мобильных роботов. (4 ч.)

Теоретический материал

- Что такое программный интерфейс.
- Как описать алгоритм езды по линии.
- Как создать собственную библиотеку.

Ученик:

- называет основные сферы применения роботов и роботизированных систем в обществе;
- приводит перечень профессий, связанных с направлением робототехники;
- осуществляет дизайн-анализ предоставленного робота или робототехнической системы;

- называет основные составляющие робота;
- использует дополнительные платы для расширения возможностей робота;
- использует различные датчики для предоставления роботу соответствующих возможностей;
- создает собственные библиотеки при программировании робота;
- приводит варианты улучшения существующей конструкции робота.

Практическая работа № 12

Резерв времени (0 ч.)

Всего 64 часов.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя мультимедийные презентации и схемы, электронные книги, видеофильмы технической тематики, интернет-ресурсы, карты с экспериментами. Пример практической работы № 1 «Маячок»:

Практическая работа № 1 «Маячок»

В этом эксперименте мы просто мигаем светодиодом.

Прочтите перед выполнением

- Понятие электричества
- Принципиальные схемы
- Основные законы электричества
- Управление электричеством
- Быстрая сборка схем
- Резистор
- Диод
- Светодиод
- Начало работы с Arduino

Список деталей для эксперимента

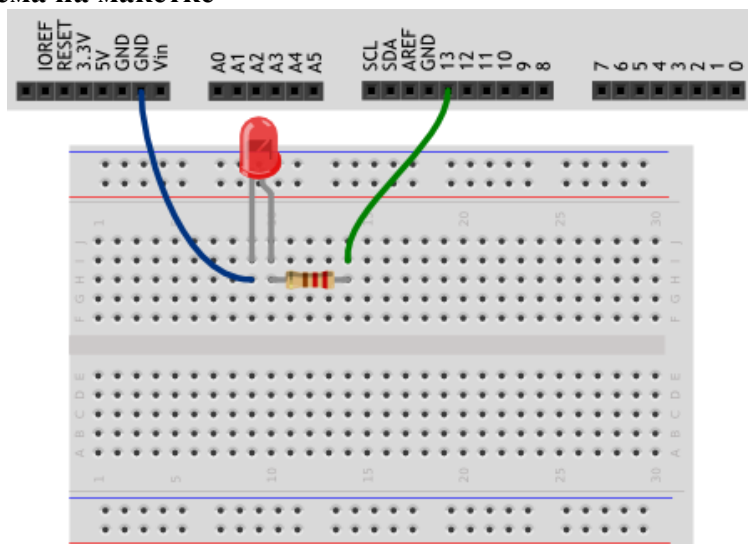
- 1 плата [Arduino Uno](#)

- 1 [макетная плата](#)
- 1 [светодиод](#)
- 1 [резистор](#) номиналом 220 Ом
- 2 провода [«папа-папа»](#)

Принципиальная схема



Схема на макетке



Обратите внимание

- Не забудьте, как соединены рельсы в беспаячной [макетной плате](#). Если на вашей макетке красная и синяя линии вдоль длинных рельс прерываются в середине, значит проводник внутри макетки тоже прерывается!
- Катод («минус») светодиода — короткая ножка, именно её нужно соединять с землёй (GND)
- Не пренебрегайте резистором, иначе светодиод выйдет из строя
- Выбрать резистор нужного номинала можно с помощью [таблицы маркировки](#) или с помощью мультиметра в режиме измерения сопротивления
- Плата Arduino имеет три пина GND, используйте любой из них

Скетч

p010_blink.ino

```
void setup()
{
    // настраиваем пин №13 в режим выхода,
    // т.е. в режим источника напряжения
    pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
    // подаём на пин 13 «высокий сигнал» (англ. «high»), т.е.
    // выдаём 5 вольт. Через светодиод побежит ток.
    // Это заставит его светиться
    digitalWrite(13, HIGH);

    // задерживаем (англ. «delay») микроконтроллер в этом
    // состоянии на 100 миллисекунд
    delay(100);

    // подаём на пин 13 «низкий сигнал» (англ. «low»), т.е.
    // выдаём 0 вольт или, точнее, приравниваем пин 13 к земле.
    // В результате светодиод погаснет
    digitalWrite(13, LOW);

    // замираем в этом состоянии на 900 миллисекунд
    delay(900);

    // после «разморозивания» loop сразу же начнёт исполняться
    // вновь, и со стороны это будет выглядеть так, будто
    // светодиод мигает раз в 100 мс + 900 мс = 1000 мс = 1 сек
}
```

Пояснения к коду

Процедура `setup` выполняется один раз при запуске микроконтроллера. Обычно она используется для конфигурации портов микроконтроллера и других настроек

После выполнения `setup` запускается процедура `loop`, которая выполняется в бесконечном цикле.

Именно этим мы пользуемся в данном примере, чтобы маячок мигал постоянно

Процедуры `setup` и `loop` должны присутствовать в любой программе (скетче), даже если вам не нужно ничего выполнять в них — пусть они будут пустые, просто не пишите ничего между фигурными скобками. Например:

```
void setup()
{
}
```

- Запомните, что каждой открывающей фигурной скобке `{` всегда соответствует закрывающая `}`. Они обозначают границы некоего логически завершенного фрагмента кода. Следите за вложенностью фигурных скобок. Для этого удобно после каждой открывающей скобки увеличивать отступ на каждой новой строке на один символ табуляции (клавиша `Tab`)
- Обращайте внимание на `;` в концах строк. Не стирайте их там, где они есть, и не добавляйте лишних. Вскоре вы будете понимать, где они нужны, а где нет.
- Функция `digitalWrite(pin, value)` не возвращает никакого значения и принимает два параметра:
 1. `pin` — номер цифрового порта, на который мы отправляем сигнал
 2. `value` — значение, которое мы отправляем на порт. Для цифровых портов значением может быть `HIGH` (высокое, единица) или `LOW` (низкое, ноль)
- Если в качестве второго параметра вы передадите функции `digitalWrite` значение, отличное от `HIGH`, `LOW`, `1` или `0`, компилятор может не выдать ошибку, но считать, что передано `HIGH`. Будьте внимательны
- Обратите внимание, что использованные нами константы: `INPUT`, `OUTPUT`, `LOW`, `HIGH`, пишутся заглавными буквами, иначе компилятор их не распознает и выдаст ошибку. Когда ключевое слово распознано, оно подсвечивается синим цветом в Arduino IDE

Вопросы для проверки себя

- Что будет, если подключить к земле анод светодиода вместо катода?
- Что будет, если подключить светодиод с резистором большого номинала (например, 10 кОм)?
- Что будет, если подключить светодиод без резистора?

- Зачем нужна встроенная функция pinMode? Какие параметры она принимает?
- Зачем нужна встроенная функция digitalWrite? Какие параметры она принимает?
- С помощью какой встроенной функции можно заставить микроконтроллер ничего не делать?
- В каких единицах задается длительность паузы для этой функции?

Задания для самостоятельного решения

- Сделайте так, чтобы маячок светился полсекунды, а пауза между вспышками была равна одной секунде
- Измените код примера так, чтобы маячок включался на три секунды после запуска устройства, а затем мигал в стандартном режиме

ЛИТЕРАТУРА

1. Копосов Д. Г. Начала инженерного образования. Авторский сайт учителя информатики МБОУ ОГ №24. [Электронный ресурс]. <http://www.edurobotics.info>.
2. Копосов Д.Г. Начала микроэлектроники на уроках информатики // Всероссийский съезд учителей информатики. Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова. 24–26 марта 2011: Тезисы докладов. — М: Издательство Московского университета: 2011. — С. 600–601.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 284 с.
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 88 с.
5. Медведев Д.А. Мнения российских политиков о нехватке инженерных кадров. 11.04.2011. / /Государственные вести (GOSNEWS.ru). Интернет-издание. [Электронный ресурс] http://www.gosnews.ru/business_and_authority/news/643
6. Ситников П.Л. От политехнизма к STEM-образованию.// Современное образование в России и за рубежом: сборник статей Междунар. науч.–практ. конф. 25 марта 2014 г. / Гл. ред. Широков О.Н. – Чебоксары: ЦНС

«Интерактив плюс», 2014. – 202 с.

7. Ситников П. Л. Использование платформы ARDUINO в образовательной деятельности [Текст] / П. Л. Ситников // Образование и наука в современных условиях : материалы II междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 15 янв. 2015 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 134–135. – ISBN 978-5-906626-56-1.
8. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592с.
9. Путин В.В. Мнения российских политиков о нехватке инженерных кадров. 11.04.2011. // Государственные вести (GOSNEWS.ru). Интернет-издание. [Электронный ресурс] http://www.gosnews.ru/business_and_authority/news/643
10. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция и перспективы // Высшее образование в России. — 2012. №1. — С. 125–137.
11. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

Для учащихся:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 284 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012. — 88 с.
3. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592с.
4. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

Веб-ресурсы:

1. <http://www.ardino.cc>. Официальный сайт производителя.
2. <http://www.ardino.ru>. Русская версия официального сайта.
3. <http://wiki.amperka.ru>. Теоретические основы схмотехники.
4. <http://robocraft.ru>. Информационный портал калининградской команды RoboCraft в области робототехники.
5. <http://www.freeduino.ru>. Сайт ООО «Микромодульные технологии», выпускающего аналог Arduino.