

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки «Физика. Технология»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

**«ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА НА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ
ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ»**

Студент _____ Абрамова Диана Сергеевна
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

Руководитель _____ Калинин Е.Н.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр _____ Калинин Е.Н.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № ____)

Заведующий кафедрой Казаков А.Ю.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой ____ (протокол заседания ГЭК от _____ № ____)

Секретарь ГЭК Паскевич Н.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Пенза, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Цель и задачи бакалаврской работы.....	3
ГЛАВА 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОНИКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИИ	
1.1. Место элементов электроники на уроках в школе.....	4
1.2. Обзор литературы по физике и технологии.....	5
1.3. Факультативные занятия по физике и технологии.....	7
ГЛАВА 2. ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ОСНОВ ЭЛЕКТРОНИКИ	
2.1. Особенности пайки и монтажа SMD компонентов электронных плат....	11
2.2. Техника безопасности на факультативах по физике и технологии	16
2.3. Описание, номенклатура и порядок сборки электронных изделий	
2.3.1. «Дверная сигнализация».....	20
2.3.2. «Светодиодная лампочка с питанием от USB».....	23
2.4. Конспекты уроков	
2.4.1. Дверная сигнализация.....	26
2.4.2. Светодиодная лампочка с питанием от USB.....	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	35
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	36

ВВЕДЕНИЕ

Электроника прочно вошла в нашу жизнь на бытовом и промышленном уровне. Сегодня трудно представить себе какой-либо дом или квартиру без современных электронных устройств, которые облегчают нашу жизнь и быт. В производстве электронные устройства используются в системах управления различной степени автоматизации. Поэтому ученикам необходимо ориентироваться в области электроники, а учителям необходимо изучать основы электроники на факультативных курсах по физике и технике. В связи с вышесказанным тема бакалаврской работы является актуальной.

Цель бакалаврской работы заключается в формировании у школьников первоначальных знаний и понятий в области электроники на факультативных занятиях по физике и технологии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести анализ учебно-методической литературы по теме исследования.
2. Рассмотреть какие элементы электроники изучаются в школьном курсе физики и технологии.
3. Изучить особенности проведения факультативных занятий по основам электроники.
4. Из конструкторских наборов по электронике выбрать электронные изделия к факультативам (не менее двух), собрать их и написать к ним методическое сопровождение по их сборке и отладке, оформленные в виде конспектов уроков.

ГЛАВА 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОНИКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

1.1. МЕСТО ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОНИКИ НА УРОКАХ В ШКОЛЕ

Раздел "Электротехника и электроника" является одним из самых сложных разделов изучения.

Его основные задачи:

- ознакомление обучающихся с направлениями "электротехника", "радиоэлектроника", "электронная автоматика" и их техническими приложениями;
- расширение знаний в области данных наук; ознакомление с тенденциями развития электротехники, радиоэлектроники, микроэлектроники и их применением;
- формирование и развитие творческих способностей, потребности в творческом подходе к любому делу, рационализации и изобретательстве;
- подготовка к осознанному выбору профессии.

Раннее знакомство учеников с элементами электротехники обусловлено условиями самой жизни. Повседневная жизнь в корне изменилась, и дети уже давно сталкиваются с электрическими явлениями и электрооборудованием: осветительным и отопительным оборудованием, кухонным оборудованием, электрическими игрушками, которые их больше всего интересуют, и т.д.

Электрические игрушки, вызывающие особенно большой интерес, способствуют развитию любознательности и творческой активности. Взяв в качестве примера игрушки, ребенок знакомится с простейшими схемами и их компонентами: источниками тока, лампочками, двигателями, выключателями, резисторами и т.д. Необходимо помочь маленьким школьникам разобраться в простейших электрических устройствах, чтобы

они не портили игрушки ради удовлетворения своего любопытства, а умели устранять простейшие из них, заменять источник питания, лампочки, восстанавливать. Возможно, что на основе электрических игрушек сформируется устойчивый интерес к одной из самых увлекательных областей знаний – электронике и электротехнике.

Введение этого раздела также помогает расширить кругозор детей, развить их мышление, сформировать познавательные интересы и накопить научно-технические знания. Необходимо помнить, что электрификация повседневной жизни не только способствует нашей работе в семье, создавая комфортные условия жизни, но и является источником дополнительных травм, связанных с эксплуатацией электрооборудования. Поэтому даже в этом небольшом уроке необходимо обратить внимание на правила обращения с бытовыми приборами и источниками напряжения в домашних условиях.

1.2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ

Рассмотрим некоторые учебники по технологии и физике, в которых есть разделы электроники.

1. Технология, 8 класс, Симоненко В.Д., 2011.

Данный учебник подготовлен в соответствии с планом общеобразовательной школы. Автор ставит перед собой задачу привить ученикам знания и навыки, необходимые им в сегодняшней повседневной практике и в будущем самостоятельной жизни: планирование семейного и личного бюджетов, умелое использование бытовой техники, правильный выбор и уделение особого внимания техническому обслуживанию и безопасности во время эксплуатации бытовой техники. Материал предназначен для совместного обучения, но он также предлагает другой вариант: художественная вышивка для девочек, ремонт дома для мальчиков.

Содержание:

1. Электротехнические работы.

2. Электрическая энергия – основа современного технического прогресса.
3. Электрический ток и его использование.
4. Принципиальные и монтажные электрические схемы.
5. Параметры потребителей электроэнергии.
6. Параметры источника электроэнергии.
7. Электроизмерительные приборы.
8. Правила безопасности на уроках электротехнологии.
9. Организация рабочего места для электротехнических работ.
10. Электрические провода.
11. Виды соединения проводов.
12. Монтаж электрической цепи.
13. Электромагниты и их применение.
14. Электроосветительные приборы.
15. Лампа накаливания.
16. Регулировка освещённости.
17. Люминесцентное и неоновое освещение.
18. Люминесцентные лампы.
19. Неоновые лампы.
20. Бытовые электронагревательные приборы.
21. Электронагревательные элементы открытого типа.
22. Электронагревательные элементы закрытого типа.
23. Трубчатые электронагревательные элементы (ТЭН).
24. Биметаллический терморегулятор.
25. Техника безопасности при работе с бытовыми электроприборами.
26. Двигатели постоянного тока.
27. Электроэнергетика будущего.

2. Физика. Электрические явления, 8 класс, Филатов Е.Н., Экспериментальный учебник, Часть 2, 2002.

Данный учебник предназначен для учащихся 8-го класса средней школы. Основная цель учебника – научить учеников самостоятельно решать

задачи, тем самым предоставляя большое количество заданий для самостоятельного решения задач.

Все задания условно разделены на пять категорий сложности: очень легкие, легкие, средней сложности, сложные, очень сложные. Очень простые задания являются стандартными заданиями традиционных школьных учебников, очень сложные задания соответствуют уровню вступительных экзаменов в самые престижные университеты.

Для большинства задач есть подсказки – короткие предложения и ответы для их решения.

Содержание:

1. Электростатика – наука о неподвижных зарядах.
2. Электрический ток. Источники тока.
3. Электрические цепи.
4. Сила тока.
5. Электрическое напряжение.
6. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление.
7. Удельное сопротивление.
8. Последовательное соединение проводников.
9. Параллельное соединение проводников.
10. Смешанное соединение проводников.
11. Работа и мощность электрического тока.
12. Электронагревательные приборы.

1.3. ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ

В целях углубления и расширения знаний, совершенствования трудовой и научно-технической подготовки, удовлетворения познавательных интересов учащихся и развития их способностей школа запустила факультативные курсы. Содержание элективных курсов обеспечивает основу для углубленного изучения учебных предметов, обязательных школьных

учебных программ. Факультативы являются связующим звеном между учебной программой и внеклассными мероприятиями.

Факультативные курсы знакомят учеников с методами научных исследований как этапом перехода от овладения предметом к научному обучению [28].

По образовательным задачам (т.е. по содержанию образования) можно выделить такие виды факультативов:

- по углубленному изучению учебных предметов;
- по изучению дополнительных дисциплин (логики, второго иностранного языка и др.);
- по изучению дополнительной дисциплины с приобретением специальности (машинопись, стенография, программирование и др.);
- межпредметные факультативы (например, курс "Единство материального мира" как межпредметный факультатив по обществоведению, физике и биологии) [28].

Межпредметные факультативные курсы помогают ученикам глубже понять окружающий мир и понять, как знания из различных дисциплин могут быть применены в определенных отраслях промышленности. Межпредметные элективные курсы по физике, математике, химии, биологии и трудовому обучению, кроме того, вооружают студентов политехническими знаниями, навыками и умениями знакомить учеников с новыми открытиями.

Каждый из видов факультативов может подразделяться в зависимости от дидактических целей на теоретические, практические и комбинированные факультативные занятия [28].

Организация и методика факультативных занятий

Группы, как правило, комплектуются учащимися одного или параллельных классов. Если факультативный курс не связан с обязательным курсом, то можно набрать группу из учащихся разных классов. Заполняемость групп (не менее десяти учеников) определяется классным руководителем в зависимости от специфики курса. Если у обучающихся

больше, чем возможная коллекция, то преимущество предоставляется ученикам, проявившим особый интерес к предмету. Обычно это связано с выбором профессии. В нем также учитываются качества, которые ученики могут развить в ходе изучения этого факультативного курса, компетенции, потребности, прикладные навыки и умения.

Решение задач факультативных курсов требует разнообразия форм и методов обучения, способствующих подготовке школьников к самостоятельной учебной деятельности. Нет необходимости в текущем контроле усвоения знаний слушателей факультатива, так как они посещают занятия добровольно, заинтересованы в изучении курса, сознательно относятся к учению. Можно ограничиться тематической проверкой знаний на практических и семинарских занятиях. Берется во внимание качество написания рефератов, отчетов по лабораторным работам, изготовленных приборов и установок, учитываются оценки за самостоятельные работы. В связи с большим объемом самостоятельной исследовательской деятельности школьников возникает проблема коррекции ошибочных представлений, неполных обобщений, неточных экспериментальных данных, неправильных способов действия. Поэтому обязательным структурным элементом теоретических и практических факультативных занятий является обсуждение результатов работы учащихся.

В целях неустанной поддержки и повышения интереса учеников к факультативам, развития их способностей, формирования изобретательских навыков и умений, творческой деятельности у учащихся есть широкие возможности для участия в различных видах исследовательской и образовательной деятельности-моделировании, решении прикладных задач, проведении экспериментов и опытов, теоретических поисках. Исследовательская деятельность является средством формирования самостоятельных методов работы, оптимально приближающих процесс обучения к научным знаниям, обеспечивающих усвоение научных методов и

опыта творческой деятельности, глубокое понимание и запоминание знаний [23].

Учащиеся выбирают факультативы соответственно своим интересам, поэтому их деятельность на занятиях характеризуется высокой активностью. Высока также интенсивность учения.

Управление деятельностью учащихся на факультативных занятиях имеет свои особенности. Курс для небольшого числа учащихся предоставляет возможность развивать мышление, память, воображение, внимание каждого студента, его способности, рациональную организацию личных приемов. Интерес студентов к факультативным курсам как побуждает, так и заставляет преподавателей выбирать предметы, которые наилучшим образом отражают культурный, научно-технический прогресс, особенности современного производства и достижения, которых оно требует [23].

\

ГЛАВА 2. ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ОСНОВ ЭЛЕКТРОНИКИ

2.1. ОСОБЕННОСТИ ПАЙКИ И МОНТАЖА SMD–КОМПОНЕНТОВ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЛАТ

В последние несколько лет технология поверхностного монтажа радиодеталей стала очень популярной и используется в производстве большинства современных электронных устройств. Аббревиатура SMD расшифровывается как устройство для поверхностного монтажа, что, в свою очередь, можно перевести как "устройство для поверхностного монтажа". На самом деле название этой технологии полностью раскрывает ее суть: радиоэлемент монтируется непосредственно на поверхности печатной платы, но в отличие от монтажного элемента, SMD-элемент не требует специальных монтажных отверстий (рис. 1)

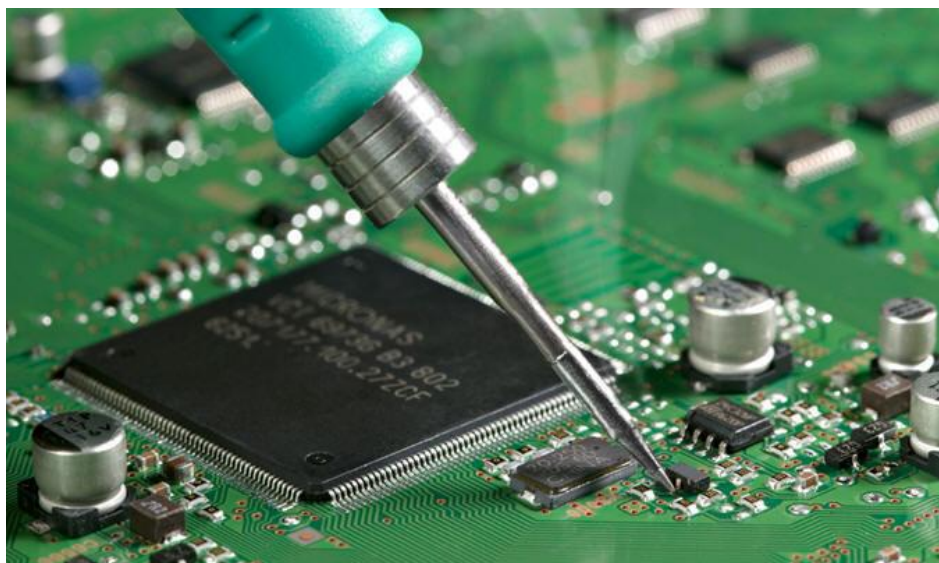


Рис. 1. SMD-компоненты

Поскольку нет специальных отверстий для крепления радиодеталей, можно сделать печатную плату более компактной. Использование технологии поверхностного монтажа позволяет значительно сэкономить место на плате, что, в свою очередь, позволяет увеличить плотность радиодеталей и создавать более сложные устройства.

Кроме того, большинство SMD-компонентов имеют миниатюрный размер, поскольку для них не требуются большие контакты, как для выходных компонентов. Но многие люди ошибочно полагают, что все компоненты SMD без исключения очень малы. Среди них часто встречаются крупные радиодетали, и то, что отличает их от их "выходных" аналогов, – это тип вывода (который логичен).

Но давайте перейдем к сути, а именно вопросу – как же осуществляется пайка SMD-компонентов и можно ли реализовать ее в домашних условиях.

SMD и обычный электрический паяльник

Довольно часто, при мелкосерийном производстве или производстве прототипов устройств, специалисты используют обычные электрические паяльники. Как же паять SMD-компоненты с помощью контактного паяльника?

1. Прежде всего на место, где должен быть установлен компонент наносится флюс.
2. Далее устанавливается сам компонент, который необходимо припаять.
3. На жало паяльника наносится немного припоя. Главное не переборщить и не нанести слишком много.
4. Капля припоя наносится на контакты компонента. Благодаря флюсу, припой хорошо растекается и надежно скрепляет компонент с контактом на плате.

Если припоя будет слишком много – место пайки выйдет неаккуратным. Излишки припоя с легкостью можно удалить специальной медной лентой, или же просто жалом паяльника.

Для пайки SMD-компонентов обычными паяльниками лучше всего заменить стандартный паяльник тонким паяльником. Если такого нет, вы можете использовать стандарт, но прежде чем приступить к серьезной работе, вам понадобится небольшая подготовка.

Плюсы такого способа в его простоте. Если есть обычный паяльник, то кроме него собственно ничего и не потребуется. Минусы также очевидны – скорость работы будет довольно низкой (особенно при отсутствии навыков пайки SMD).

Пайка с помощью термовоздушной паяльной станции (фена)

Такой способ также часто используется при мелкосерийном производстве и ремонте. При этом, качество пайки будет гораздо выше, чем при использовании обычного паяльника. Пайка термовоздушной паяльной станцией, или феном происходит следующим образом:

1. На плату наносится специальная паяльная паста.
2. Устанавливается SMD-компонент.
3. Компонент и место пайки прогреваются феном. При этом, из паяльной пасты испаряется флюс, а мельчайшие крупинки припоя плавятся и растекаются, припаявая компонент к контактам платы.

Преимущество такого подхода заключается в том, что расположение компонентов, припаянных к плате, является аккуратным и простым для выполнения всего процесса. Главное, не наносить слишком много пасты. В то же время не всегда необходимо наносить дополнительную часть флюса, так как она уже входит в состав пасты.

У этого метода есть только один недостаток – столы для сварки горячим воздухом могут быть довольно дорогими. Кроме того, поток воздуха влияет не на точку, а на определенную площадь. Если форсунки установлены для обработки компонентов micro-SMD, высока вероятность нагрева и плавления припоя на уже сваренных компонентах.

Пайка инфракрасной паяльной станцией

Домашнее выполнение этого вида сварки может быть затруднено, поскольку весь процесс осуществляется с использованием инфракрасного сварочного стола. Как следует из названия, нагрев потока осуществляется с помощью инфракрасного излучения. В то же время важно контролировать температуру нагрева, и не без помощи самой нагревательной пластины.

Необходимо предотвратить его деформацию при нагревании инфракрасным паяльником.

Существует множество типов инфракрасных сварочных столов, среди которых вы можете найти любительские и профессиональные, предназначенные для небольших производственных и сервисных центров. По сравнению с хорошей станцией горячего воздуха единственным недостатком этого сварочного стола является высокая стоимость.

Как происходит процесс пайки с помощью такого оборудования?

1. Сперва на плату наносится паяльная паста.
2. Далее устанавливаются компоненты, которые необходимо припаять.
3. Компонент вместе с местом пайки прогревается инфракрасным излучением, вследствие чего компонент надежно припаивается к месту пайки.

Существуют сложные программируемые паяльники, способные самостоятельно припаивать компоненты к печатной плате. Достаточно просто нанести паяльную пасту и компоненты на место сварки, а остальное делает сварочный стол. В то же время вы можете следить за процессом с экрана мониторинга, отслеживать ход работ и показатели температуры.

Преимущества этого метода очевидны – при хорошей паяльной станции процесс изготовления печатной платы может быть полуавтоматизирован. В то же время качество выполняемой работы всегда будет на первом плане. Но есть и некоторые недостатки – сварочные станции довольно дороги, использование полуавтоматических станций требует определенных навыков и знаний.

Некоторые умельцы собирают свои собственные паяльные станции. Их стоимость гораздо ниже, чем у заводских, но сам процесс сборки и программирования довольно сложный.

Пайка в индукционной печи

Данный процесс применяется в промышленном производстве печатных плат. Он позволяет производить десятки, а то и сотни печатных плат в час,

при этом, весь процесс может быть полностью автоматизирован. Как происходит процесс индукционной пайки и подготовка к нему?

1. На плату наносится специальный трафарет.
2. Через трафарет, на плату наносят слоя паяльной пасты.
3. Далее, на плату устанавливаются компоненты.
4. Плата отправляется в индукционную печь, где и происходит весь процесс пайки.

Преимуществом индукционной сварки является высокая скорость производства и возможность полной автоматизации процесса. Недостатки такого небольшого производства трудно добиться в домашних условиях. И в большинстве случаев это невыгодно.

Несмотря на сложность некоторых методов пайки, все их можно реализовать в домашних условиях:

- Пайка обычным электрическим паяльником наиболее доступный способ монтажа SMD-компонентов. После небольшой тренировки Вы сможете паять даже сложные компоненты с большим количеством выводов.
- Пайка термовоздушной паяльной станцией дает оптимальное качество пайки и не вызовет особых затруднений даже у новичков, но такая станция стоит гораздо дороже, чем обычный паяльник. Но если Вы истинный радиолюбитель и часто работаете с SMD-компонентами такие затраты будут оправданными.
- Инфракрасная паяльная станция обеспечивает отличное качество пайки. Если фирменная станция не по карману, можно попробовать собрать свою собственную. Существует множество любительских проектов, где даже есть списки всех необходимых компонентов, а также можно загрузить прошивку с открытым исходным кодом. Но помните, что сборка собственной паяльной станции требует определенных навыков и знаний.
- Индукционная пайка наиболее сложная, так как требует наличия знаний, навыков и редких компонентов. Тем не менее, все это можно

реализовать в домашних условиях, но подумайте – стоит ли оно того и нужно ли Вам производить платы устройств в около промышленных масштабах.

2.2.ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА ФАКУЛЬТАТИВАХ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ

Инструкция по технике безопасности при работе электровыжигателем, электропаяльником

Правила безопасности перед началом работ:

1. Правильно наденьте комбинезон, закрепите манжеты рукавов пуговицами, избегайте завязывания их лентами, спрячьте волосы под головным убором.
2. Подготовьте и проверьте исправность инструментов, паяльников и аксессуаров. Убедитесь, что ручка паяльника и провода работают правильно.
3. Проверьте надежность заземления рабочего стола.
4. Убедитесь, что вблизи места службы нет легковоспламеняющихся веществ.
5. Уведомляйте преподавателя обо всех обнаруженных неисправностях и не начинайте работу без его разрешения.

Правила безопасности во время работы:

1. Обращайтесь с паяльником осторожно, не роняйте его и не используйте в качестве ударного инструмента.
2. Будьте осторожны с брызгами расплавленного припоя при сварке, не прикасайтесь руками к горячему месту.
3. Во время короткого перерыва в работе поместите нагретый паяльник на специальную подставку.
4. Если необходимо покинуть рабочее место, выключите паяльник. Не вынимайте вилку из розетки, потянув за провод.

5. При сварке, лужении и использовании кислоты используйте резиновые перчатки и защитные очки.

6. Храните все химические вещества, используемые при сварке, в стеклянной таре с полированной стеклянной пробкой. На каждом блюде должна быть надпись, в которой указано название вещества.

7. Травление изделий перед лужением и кислотное травление для получения хлорида цинка проводят в вытяжных шкафах или специально отведенных помещениях. 8. Будьте осторожны с флюсом для сварочных работ. Не проливайте их на пол, на стол, на одежду и обувь. Не смачивайте руки и не ощущайте вкуса на языке, особенно хлорида цинка (кислоты).

8. Правила безопасности после окончания работы:

1. Выключите электропаяльник.
2. Уберите рабочее место. Положите на установленное место инструменты, приспособления, припои, флюсы.
3. Приведите в порядок себя и спецодежду.

Инструкция по технике безопасности при работе с применением переносных электроинструментов (дрель, переносной трансформатор, рубанок и т. д.)

До начала работы:

1. Правильно носите комбинезоны и головные уборы (закрепите манжеты рукавов пуговицами; спрячьте волосы под берет или шарф, там нет свисающего конца).
2. Когда вы получите инструмент, убедитесь, что:
 - а) Все резьбовые соединения прочно закреплены;
 - б) Простота использования и плавность в движении всех ходовых частей;
 - в) Правильное направление вращения режущего инструмента;
 - г) Ремонтопригодность токоведущих шланговых кабелей и защитного заземления;

д) Надежность работы выключателя.

3. Работа, не входящая в круг прямых обязанностей, не может быть выполнена без разрешения преподавателя.

4. Изучите правила оказания первой медицинской помощи и фактически используйте искусственное дыхание в случае поражения электрическим током.

5. Купите дизайнерские резиновые перчатки и подушки. Заранее проверьте его исправность.

Во время работы:

1. Следить за тем, чтобы на обрабатываемом материале отсутствовали гвозди и другие металлические предметы.

2. Не допускайте попадания на электроинструмент сырости, грязи, стружки и посторонних предметов.

3. Следите за исправностью защитного заземления инструмента.

4. Включайте электроинструмент только после установки обрабатываемой детали на верстаке или другом рабочем месте, подавайте (нажимайте) его так, чтобы не было резкого движения или толчка.

5. Не работайте при вибрации электроинструмента.

6. Обрабатывайте детали только в специальных пакетах (шаблонах) или надежно закрепленные.

7. При необходимости отлучиться от рабочего места обязательно отключите электроинструмент от сети.

8. Ставьте или кладите инструмент в безопасном положении.

9. При работе с переносным электроинструментом следите за питающим кабелем (не допускайте его скручивания, завала и других механических воздействий).

10. Не производите частичную разборку и регулировку режущего инструмента без отсоединения электроинструмента от питающей сети.

11. Не переходите с одного участка работы на другой с не выключенным электроинструментом.

После окончания работы:

1. Отключите электроинструмент от сети, отсоедините заземление и очистите его от пыли и грязи. Очистку производите сметкой.
2. Сдайте инструмент учителю.
3. Приведите себя в порядок

Инструкция для учащихся по технике безопасности при работе с колющими и режущими инструментами, с клеем и клеевым пистолетом и с прочими инструментами и материалами

Общие требования безопасности:

1. Студентам, изучившим правила техники безопасности и правила пользования инструментами, разрешается пользоваться колющими, режущими инструментами и оборудованием.
2. В классе выполняйте только ту работу, которую назначил учитель.
3. Перед началом работ необходимо убедиться, что инструменты и оборудование работают должным образом. Обо всех сбоях необходимо сообщать учителю и не приступать к работе до тех пор, пока эти нарушения не будут устранены.
4. Замена инструментов и оборудования осуществляется преподавателем.
5. Во время эксплуатации оборудования его нельзя чистить, смазывать и ремонтировать.
6. Храните ручные инструменты в мешках или специальных ящиках, каждому инструменту отведено свое место.

Требования безопасности перед началом работы:

1. До начала работы прослушать инструктаж педагога по технике безопасности.
2. Подготовить рабочее место, инструменты, приспособления. Постоянно держать их в исправном состоянии.

3. Привести в порядок рабочую одежду: застегнуть пуговицы, надеть фартук.

4. Проверить достаточность освещения на рабочем месте.

Правила техники безопасности при работе с клеем и клеевым пистолетом

1. Не допускайте попадания клея на слизистые оболочки глаз, рта и носа.

2. Храните клей в плотно закрытой упаковке.

3. При использовании клея при необходимости используйте кисть.

4. Удалите излишки клея мягкой тканью или салфеткой и аккуратно нажмите

5. После работы вымойте кисти и руки с мылом.

6. Когда клеевой пистолет открыт, под него необходимо подложить бумагу или картон.

7. Держите клеевой пистолет сбоку от рабочей руки.

8. Не прикасайтесь к соплу клеевого пистолета.

9. Не позволяйте теплу прилипать к коже и ногтям.

10. После закрытия клеевого пистолета протрите насадку тканью или бумагой.

2.3. ОПИСАНИЕ, НОМЕНКЛАТУРА И ПОРЯДОК СБОРКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

2.3.1. «ДВЕРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»

Инструменты и материалы (рис. 2):

- прищепка;
- 2 батарейки АА;
- зуммер;
- 2 маленьких винта;
- 4 отрезка электрического провода;
- пластик;

- шуруповерт;
- отвертка;
- клеевой пистолет;
- паяльные принадлежности.

Шаг первый: контакты

Все основные детали будут помещены в обычную прищепку.

Прежде всего, вам нужно просверлить прищепки в губке вдоль отверстия. Затем мы закручиваем винты в отверстие. Головки винтов должны быть внутри, они будут играть роль контакта.



Рис. 2. Инструменты и материалы для дверной сигнализации

Шаг второй: установка батареи и зуммера

Мы приклеиваем пальцевую батарейку к двум рычагам прищепки. Обратите внимание, что одна батарея имеет положительный электрод слева, а другая батарея имеет положительный электрод справа.

Приклеиваем зуммер.

Шаг третий: подключение батарей

Монтаж простой и не должен вызвать трудностей даже у ребенка.

Затем мы исправляем контактную панель аккумулятора. Припаяйте разъем зуммера "+" к разъему батареи "+". Подключите отрицательную клемму этой батареи к положительной клемме другой батареи. Мы припаиваем кусок черного провода к оставшейся клемме "-". Затем вам

нужно поместить диэлектрик между головками винтов/контактов, например, лист бумаги, картона, пластика (рис. 3).



Рис. 3. Подключение батарей

.Затем необходимо накрутить на выступающие наружу резьбу винтов провода: на один провод от зуммера, на второй – от батарейки. Припаивает провода.

Шаг четвертый: изолятор

В качестве изолятора в данной самоделке используется кусочек пластика. В пластике нужно сделать отверстие и закрепить кусочек провода.

Шаг пятый: установка сигнализации

Система сигнализации работает просто. Установите кусок пластика между губкой для прищепки. Если вы потянете за провод и вытащите пластик, контакты замкнутся, и раздастся звуковой сигнал. Все готово (рис. 4).



Рис. 4. Дверная сигнализация

2.3.2. «СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПОЧКА С ПИТАНИЕМ ОТ USB»

Инструменты и материалы (рис. 5):

- светодиодная лампочка;
- мультиметр;
- повышающий преобразователь;
- USB-кабель;
- паяльное оборудование;
- нож.



Рис. 5. Инструменты и материалы

Шаг первый: разборка лампы

Рассеиватель света просто вставляется в корпус лампы. Его нужно слегка приподнять, чтобы открыть драйвер переменного тока постоянного тока, а гибкая печатная плата припаяна с другой стороны платы.

Микроконтроллер и светодиодная матрица припаяны к гибкой печатной плате, которая затем сворачивается и припаивается. Если вы внимательно посмотрите на эту печатную плату, то увидите только два электрических соединения с платой драйвера со стороны выхода постоянного тока. Если на эти соединения подается напряжение, такое же, как выходное напряжение драйверов постоянного и переменного тока, лампа должна

работать правильно. Металлический наконечник можно вынуть из держателя лампы (рис. 6).



Рис. 6. Светодиодная лампочка

Шаг второй: проверка напряжения

Для проверки напряжения подаваемого на матрицу мастер припаял к точкам входа два провода. Ко вторым концам проводов подключил щуп. Затем подключил лампу к сети (рис.7).

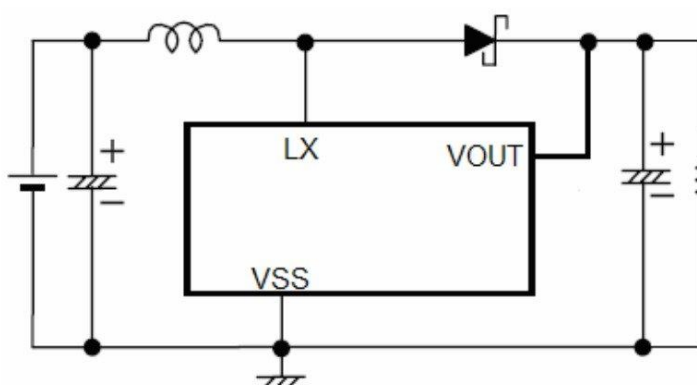


Рис. 7. Схема включения

Сначала распаиваем USB-разъема, а затем микросхему.

Средний вывод «VOUT» подключен к ножке микросхемы, поэтому он перерезал дорожку, отделив это соединение от остальной платы. Затем рассчитаем номиналы резисторов и выбираем самые близкие резисторы, которые были в наличии, 220 кОм и 50 кОм, для изготовления делителя напряжения.

Затем эти резисторы были припаяны последовательно к выходу повышающего преобразователя, а средний узел был припаян к выводу VOUT на микросхеме.

Затем подаем на плату 5 В от блока питания и замеряем выходное напряжение. Мультиметр показал 6,56 В (рис. 8). Это значение немного выше, чем нужно, но поскольку в схеме есть стабилитрон, это приемлемый уровень напряжения.

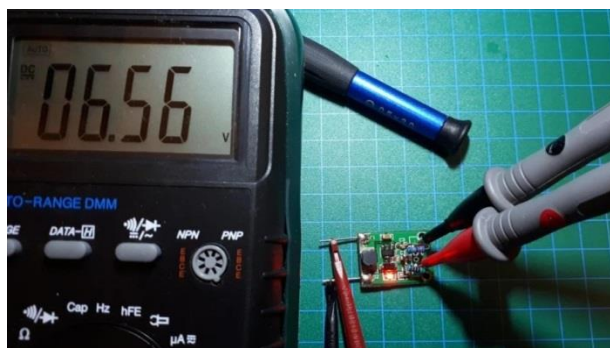


Рис. 8. Измерение напряжения

Шаг четвертый: сборка

Теперь вы можете приступить к сборке светильников. Мы отрезаем второй конец USB-кабеля и очищаем провода. Сняв контактную пластину, мы пропускаем провод в отверстие. Чтобы ослабить натяжение проволоки, мы завязываем на ней узлы.

Затем припаиваем концы провода к входу повышающего преобразователя. К выходу припаивает провода и вторые концы припаивает к светодиодной матрице. После монтажа нужно установить светорассеиватель (рис. 9).



Рис. 9. Светодиодная лампочка с питанием от USB

2.4. КОНСПЕКТЫ УРОКОВ

2.4.1. ДВЕРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Цель урока: изготовить самую обычную дверную сигнализацию и провести ряд экспериментов на основе собранной установки.

Задачи:

- изучить литературу по данной теме;
- изучить историю изобретения и принцип работы дверной сигнализации;
- подготовить детали и схему сборки;
- провести опыт, демонстрирующий работу сигнализации;
- подготовить отчет о проделанной работе.

Материально-техническое оснащение:

- мультимедийное оборудование: компьютер, проектор;
- электромонтажный инструмент: паяльник, оловянный припой, канифоль, комплект деталей.

Описание места факультатива в учебном плане:

- Количество часов: 10.
- Класс: 8.
- Данный курс рассчитан на 1 час в неделю.

Ход факультатива

Урок 1-2

Теоретическая часть. История возникновения сигнализации

Передачу тревожной информации, или другими словами сигнализацию человек использует еще с давних времен. Из-за того, что сам он не обладает настолько острым зрением и чутьем зверя, наблюдая за птицами и животными человек всегда мог узнать о приближении хищника, или других людей. История сигнализации идет от древнейших времен.

Именно поэтому подойти к жилищу лесного жителя было практически невозможно. Хорошей защитой и охраной всегда была собака.

Гуси, как говорит известная история, спасли Рим. Использовались в древних системах передачи информации и сигнальные тамтамы, дым, птицы.

Новейшие современные системы домашней безопасности имеют множество функций, которые облегчают нашу жизнь, от замка на двери до возможности сообщать о предупреждениях на телефон. Та или иная форма охранной сигнализации существует уже сотни лет, а современная система охранной сигнализации была изобретена в 1853 году. Давайте взглянем на историю систем охранной сигнализации, чтобы лучше оценить технологии, доступные сегодня.

В 18 веке английский изобретатель создал предупреждение о вторжении, которое запускало куранты, когда для открытия двери использовался ключ или другое устройство. Это позволило домовладельцам знать, что кто-то пытался обойти их замок. Очевидно, у него были свои ограничения.

К счастью, электричество появилось в 19 веке, открыв дверь для новых вариантов в охранной сигнализации.

Первая электрическая охранная сигнализация

В 1853 году охранная сигнализация была запатентована преподобным Августом Расселом Поупом из Сомервилла, штат Массачусетс. Этот блок работал от батареи и требовал индивидуального блока для каждого окна или двери. Несколько лет спустя Эдвин Холмс купил патент у папы римского. Холмсу приписывают фактически производство устройства, которое было доступно для покупки. Люди скептически относились к использованию электричества для сигнализации, поэтому бизнес не пошел хорошо. Это было до тех пор пока Холмс не начал продавать свой продукт в Нью-Йорке. Он построил сеть сигнализаций, которые контролировались центральной станцией.

Как только он создал систему в Нью-Йорке, он отправил своего сына обратно в Бостон повторить её. Вместо того, чтобы построить отдельную кабельную систему, как делал его отец в Нью-Йорке, сын Холмса подключился к существующим телефонным линиям. Это позволило ему построить систему, подключенную к 700 домам. Его отец быстро скопировал это уже в Нью-Йорке. По мере того как электричество стало более приемлемым в виде уличных фонарей, люди стали принимать электрические охранные сигнализации. Рост телефонной системы также способствовал росту отрасли.

Охранная сигнализация в двадцатом веке

В 1905 году американская Телефонно-Телеграфная компания (AT&T, как известно, сегодня) купила бизнес Холмса. Они начали связывать систему с системами экстренного вызова, чтобы предупредить полицию и пожарных о чрезвычайных ситуациях. В двадцатом веке многие модификации были внесены в охранную сигнализацию. После Второй Мировой войны технология продвинулась еще больше. Больше людей видели преимущества быть соединенными к охранному персоналу.

В Средние века активно разрабатывались системы механических ловушек и тайных устройств для запираания дверей и замков. Нередко веревки вызывают скрытые колокола, тяжелые предметы бьют в гонги и даже ловушки и ловушки, используемые для поимки злоумышленников. В музеях даже часто встречаются механические сигнализации, например, рычаг, просто вставленный под дверь, который при открытии издает звук, достаточно громкий, чтобы работать как будильник. После изобретения электрического звонка телеграммы и сигнальные огни вышли на совершенно новый уровень. Контакты на двери, секретные электрические ловушки, электрические звонки и более поздние датчики, которые легко обнаруживают движение даже в темноте. После изобретения, которое произошло во время войны, в первой половине 20-го века уже произошел новый виток развития.

В 1970-х датчики движения и ультракрасная технология улучшили возможность охранных сигнализаций, но были все еще много ложных срабатываний до 80-х, когда инженеры смогли изобрести новые принципы. Принцип работы тепловизора также используется. Охранный сигнал стал стандартом в строительной безопасности, а технология стала более доступной для домов.

Когда беспроводная технология эволюционировала, она революционизировала индустрию охранных сигнализаций. Вместо того, чтобы дом был защищен замком и ключом, сейчас есть возможность быть подключенным к широкому спектру услуг через сигнализацию. Вспомните пионеров, которые сделали эту технологию возможной.

Таким образом, сигнализация охранный появилась в нашей жизни также давно, как появилось то, что нужно охранять.

Урок 3–4

Практическое знакомство с инструментом – паяльником, изучение материалов, которые применяются при пайке, подробно рассмотреть технику безопасности, а так же научиться работать с электропаяльником.

Урок 5–6

После того как ученики научатся работать с паяльником, подробно изучить схему сигнализации и разобрать детали электронного изделия и приступить к сборке. Сначала нужно просверлить в губках прищепки по отверстию и вкрутить винты.

Урок 7–8

Затем мы устанавливаем батареи и зуммер. После этого подключаем батарею по схеме.

Урок 9-10

Провести опыт, демонстрирующий работу дверной сигнализации.

Закрепить и обобщить знания, умения и навыки по данной теме. В ходе факультативных занятий ученики должны получить навыки работы с паяльником, а также производить сборку электронных изделий.

2.4.2. СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПОЧКА С ПИТАНИЕМ ОТ USB

Цель урока: изготовить светодиодную лампочку с питанием от USB, соблюдая все правила пайки.

Задачи:

- изучить литературу по данной теме;
- изучить историю изобретения и принцип работы светодиодной лампочки;
- подготовить детали и схему;
- подготовить отчет о проделанной работе.

Материально-техническое оснащение:

- мультимедийное оборудование: компьютер, проектор;
- электромонтажный инструмент: паяльник, оловянный припой, канифоль, комплект деталей.

Описание места факультатива в учебном плане:

- Количество часов: 10.
- Класс: 8
- Данный курс рассчитан на 1 час в неделю.

Ход факультатива

Урок 1-2

Теоретическая часть. История возникновения светодиодной лампочки.

Первое открытие, которое привело к появлению светодиодных ламп, было зафиксировано в 1907г. инженером из Англии Х.Д. Раундом. Причём, сделано это было абсолютно случайно. Раунд заметил, что вокруг детектора, с которым он работал, возникает свечение точечного контакта.

Дальнейшее развитие светодиоды получили в 1922 г. И серьёзно подошел к этому вопросу советский радиолюбитель 18-ти летний Олег Владимирович Лосев, который после многих экспериментов достиг внушительных положительных результатов. К сожалению, этот изобретатель

погиб в 1942 г. Но он успел получить четыре патента на практическое применение своих изобретений.

На основе «эффекта Лосева» в 1951 г. Курт Леговец, при участии физика В. Шокли, произвёл исследования по эффективным материалам для создания данного источника света. Их работа стала фундаментом новой отрасли – оптоэлектроники, появившейся в 1961 г.

Первые промышленные светодиоды в 1962 г. создал Н. Холодняк. Это были устройства с желто-зеленым и красным свечением.

В 70-е годы XX века академиком Ж.И. Алфёровым было открыто явление сверхинжекции в гетероструктурах. Вследствие этого им были разработаны новые полупроводниковые структуры. Исследования в этой области позволило создать целое направление в науке – гетеропереходы в полупроводниках. За свои труды в развитии физики Алфёров со временем был номинирован на Нобелевскую премию, которую и получил.

В 1972 Джордж Крафорд, который учился у Н. Холодняка в десятки раз усовершенствовал красный и красно-оранжевый светодиод, тем самым открыл их жёлтый аналог.

Чуть позже, в 1993 году Суджи Накамура, работник корпорации «Ничиа», добился высокого значения яркости у светодиода синего цвета, что позволило комбинировать его с другими устройствами и получать оттенки любого света.

В 2000-х годах «белые» светодиоды имели уже достаточно хорошую степень яркости для того, чтобы выпускать их в массовом количестве для всего сегмента рынка.

Теперь поговорим о современных светодиодных лампах – что они из себя представляют, в чём их особенности, где применяют, какими характеристиками они обладают, об их достоинствах и недостатках.

Светодиодная лампа – это многокомпонентный прибор, при изготовлении которого не используют опасные вещества. За счёт чего он абсолютно безопасен. Конструкция лампы не очень сложная. То, что

излучает свет – называют монокристаллом. Устанавливают его в металлической чашечке, которая является отражателем, потом заливают всё пластиком и светодиод готов.

Основной особенностью светодиодов является хорошая экономичность. При потребляемой мощности в 8-10 Вт он работает аналогично классической лампы накаливания, обладающей мощностью 100 Вт. Светодиодное устройство компактно, долговечно и способно на очень длительное время работы.

В настоящее время светодиодные лампы активно вытесняют другие источники света, во всех областях, где применяют осветительные приборы. К основным характеристикам данных ламп можно отнести светосилу, мощность и спектр свечения. Рассмотрим вопрос о том, из-за чего светодиод оставляет далеко позади всех своих конкурентов.

Самый главный параметр, который обеспечивает подавляющее превосходство светодиодных ламп над другими источниками освещения – это экономичность и очень низкое энергопотребление. При этом светят подобные лампы не хуже своих аналогов.

К достоинствам светодиодных ламп относятся, также, долговечность работы, точнее длительный срок безотказной службы и отсутствие бьющихся хрупких элементов в их конструкции.

Данные лампы могут прекрасно работать при достаточно низких температурах, но вот высоких температур они боятся, поэтому устанавливать их в бане или сауне не рекомендуется. Светодиодные лампы совершенно не греются и могут использоваться для подсветки каких-либо предметов.

Теперь пришло время упомянуть недостатки светодиодных ламп. Основной причиной, по которой многие люди отказываются от скорейшего перевода всех своих домашних осветительных приборов на работу со светодиодными лампами является достаточно высокая стоимость последних. Но на производственных объектах и в офисных центрах уже давно осуществляют замену старых источников света на эти лампы. Это

объясняется тем, что по сравнению с квартирой экономия на энергозатратах в таких масштабах окупает стоимость светодиодных ламп достаточно быстро.

На этом можно подвести определённые итоги. Стоит ли бежать в магазин и закупать светодиодные лампы? Ответ на этот вопрос можно оставить на усмотрение лично каждого. Если не слишком пугает её цена, то установив один раз светодиодную лампу, можно надолго забыть о том, что такое замена сгоревшей лампы. В этом случае останется лишь одна проблема – периодически протирать люстру и светильники от осевшей на них пыли (рис. 10).

И ещё один момент – не стоит приобретать светодиодную лампу, которая была изготовлена неизвестным производителем и продаётся по довольно низкой цене. Ничего хорошего из этой экономии не получится – лампа очень скоро выйдет из строя.



Рис. 10. Строение светодиодной лампочки

Урок 3-4

Практическое знакомство с инструментом – паяльником, изучение материалов, которые применяются при пайки, подробно рассмотреть технику безопасности, а так же научиться работать с электропаяльником.

Урок 5-6

Шаг первый: разборка лампы. Шаг второй: проверка напряжения. Шаг третий: модификация повышающего преобразователя

Урок 7-8

Шаг четвертый: сборка

Урок 9-10

Подготовить и провести отчет о проделанной работе и подвести итоги.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения бакалаврской работы мной была изучена и проанализирована литература по данной теме, а также были рассмотрены элементы электроники, которые изучаются в школьном курсе и особенности проведения факультативных занятий по основам электроники. На основе этого были подобраны и собраны электронные изделия, которые могут собирать школьники на факультативных занятиях по физике и технологии. Также были разработаны методические рекомендации по проведению факультативных занятий по сборке электронных изделий «Дверная сигнализация» и «Светодиодная лампа с питанием от USB». Поставленная цель и задачи полностью достигнуты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилов, И.А. Общая электротехника с основами электроники / И.А. Данилов, П.М. Иванов. М.: Высшая школа, 2000.
2. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. М.: Академия, 2005.
3. Марченко, А.Л. Основы электроники / А.Л. Марченко. М.: ДМК Пресс, 2008.
4. Миловзоров, О.В. Электротехника: Учебник для вузов / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. М.: Высшая школа, 2004.
5. Комиссаров, Ю.А. Основы электротехники, микроэлектроники и управления. Теория и расчет: В 2 т. / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент и др.; Под ред. П.Д. Саркисова. М.: Химия, 2007.
6. Рекус, Г.Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями/ Г.Г. Рекус. Учеб, пособие. М.: Высшая школа, 2005.
7. Электротехника и электроника: иллюстрированное учебное пособие / Под ред. Бутырина П.А.
8. Электротехника и электроника / Под ред. Петленко Б.И..
9. Аливерти, П. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель / П. Аливерти. - М.: Эксмо, 2014.
10. Барыбин, А.А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы / А.А. Барыбин. - М.: Физматлит, 2008.
11. Белоус, А.И. Полупроводниковая силовая электроника / А.И. Белоус. - М.: Техносфера, 2013.
12. Борисенко, В.Е. Нанoeлектроника. Теория и практика: Учебник / В.Е. Борисенко, А.И. Воробьева, А.Л. Данилюк и др. - М.: Бином, 2015.
13. Вознесенский, А.С. Электроника и измерительная техника / А.С. Вознесенский, В.Л. Шкуратник. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2014.
14. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: Учебник / М.В. Гальперин. - М.: Форум, 2016.

15. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника (для бакалавров) / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. - М.: КноРус, 2015.
16. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника: учебное пособие / М.А. Жаворонков. - М.: Academia, 2017.
17. Иньков, Ю.М. Электротехника и электроника / Ю.М. Иньков. - М.: Academia, 2019
18. Кириченко, П.Г. Цифровая электроника для начинающих / П.Г. Кириченко. - СПб.: BHV, 2019.
19. Маркелов, С.Н. Электротехника и электроника: Учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. - М.: Форум, 2013
20. Морозова, Н.Ю. Электротехника и электроника / Н.Ю. Морозова. - М.: Academia, 2017.