

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики физики и информатики
Кафедра технологии и предпринимательства

ЯСТРЕБКОВ ДАНИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ»**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология с основами предпринимательства



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой канд. технич. наук,
доцент Бортновский С.В.

05.06.2023

Научный руководитель канд. пед. наук, доцент

Кузьмин Д.Н.

02.06.2023

Дата защиты

3 июля 2023

Обучающийся

Ястребков Д.А.

06.05.2023

Оценка

отлично

Красноярск 2023

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ В СТАРШИХ КЛАССАХ.....	6
1.1. Анализ психолого-педагогических особенностей обучения старших школьников.....	6
1.2. Особенности преподавания раздела электротехника в предмете технология и физика в старших классах.....	9
1.3. Анализ литературы и существующих элективных курсов, программ, связанных с изучением электротехники в старшей школе.....	18
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО СТЕНДА ПО БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ СТАРШИХ КЛАССОВ.....	29
2.1. Разработка и создание электротехнического стенда для практических занятий и демонстраций в элективном курсе.....	29
2.2. Разработка общей концепции элективного курса, включая теоретические знания и практические навыки.....	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	43
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	47
Приложение 1.....	47
Приложение 2.....	51
Приложение 3.....	129

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время современные технологии активно входят в нашу жизнь, и без базовых знаний об электротехнике становится сложно понимать многие процессы, происходящие в нашем окружении. Современное образование нацелено не только на формирование у обучающихся фундаментальных знаний, развитие навыков самостоятельного мышления, творческой работы, коммуникации, а также умения применять на практике полученные знания. Знания, умения и навыки обучающихся по электротехнике имеют важное место в обыденной жизни. Это можно объяснить тем, что обучающиеся с ранних лет сталкиваются с электрическими явлениями и электротехническими устройствами: электрифицированными игрушками, сотовыми телефонами и компьютерами, осветительными и нагревательными приборами, приборами для приготовления пищи и т.д.

Школьная образовательная программа построена таким образом, что большая часть обучения состоит из изучения теоретической информации, которая мало подкреплена практической частью. Это может быть связано с недоработками содержательной части образовательной программы или отсутствием специализированного оборудования для проведения практических занятий.

Стоит отметить основной недостаток многих практических занятий, это невозможность применения полученных знаний и умений в повседневной жизни обучающегося. Обучающиеся не замотивированы на приобретение знаний, так как не могут понять конкретно где и для чего применять полученную теоретическую информацию.

Кроме того, практические занятия по технологии и физике играют важную роль в образовательной программе, так как учить обучающихся, основам электротехники только в теории невозможно и не целесообразно, но каждое знание можно реализовать на практике при помощи метода «проб и ошибок», используя только формулы, письменные задачи и безопасного опыта. Многие теоретические знания по этим предметам являются полезными в повседневной жизни

обучающегося, поэтому знания о бытовой электротехнике являются важным компонентом образования, они позволяют старшеклассникам научиться безопасно использовать бытовые электронные устройства в повседневной жизни. Например, неправильная установка розетки или лампочки может привести к короткому замыканию, пожару или электрическому удару. Знания по бытовой электротехнике помогают ученикам понимать основы электрических цепей, правильное использование инструментов и техник безопасности, что может помочь им избежать травм и повреждений при использовании бытовых электронных устройств, но также может служить основой для получения более сложных знаний и формированию профессиональных компетенций в области электротехники.

Таким образом, результатом работы будет разработанный элективный курс по бытовой электротехнике, основанный на применении электротехнического стенда, позволяющий обучающимся не только проверить полученные теоретические знания, но и закрепить практические навыки применения бытовых электроприборов и электрооборудования на уроках технологии или физики.

Цель исследования: разработать элективный курс для старших классов по бытовой электротехнике, основанный на применении электротехнического стенда.

Объект: обучение школьников бытовым практическим знаниям и навыкам по электротехнике.

Предмет: элективный курс и электротехнический стенд, предназначенный для получения практических навыков по электротехнике в повседневной жизни.

Задачи:

1. Проанализировать психолого-педагогические особенности обучения старших школьников.
2. Проанализировать особенности преподавания раздела электротехника в школьных предметах «Технология» и «Физика» в старших классах.
3. Провести анализ существующих элективных курсов, программ, связанных с преподаванием электротехники.
4. Создать электротехнический стенд, который будет использоваться для

практических занятий и демонстраций в элективном курсе.

5. Разработать общую концепцию элективного курса, включая теоретические знания и практические навыки, которые обучающиеся смогут получить.

6. Провести публикацию разработанного элективного курса.

Методы исследования:

• Анализ – анализ особенностей преподавания старших школьников; программ преподавания раздела электротехника в старших классах на уроках технологии и физики; анализ существующих элективных курсов по электротехнике.

• Моделирование – разработка и создание элективного курса и электротехнического стенда.

• Сравнение – сравнение учебных программ по предметам «Технология» и «Физика»; сравнение существующих элективных курсов по электротехнике.

Структура работы: введение, две главы, заключение, список использованных источников, приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ В СТАРШИХ КЛАССАХ

1.1. Анализ психолого-педагогических особенностей обучения старших школьников

Развитие старших школьников можно отнести к этапу юности, который соответствует переходу от подростничества к самостоятельности, к полной ответственности во взрослой жизни. Исследователи возрастной психологии определяют границы юношества по-разному, но зачастую выделяют раннюю юность, которая советует возрасту старших школьников от 16 до 18 лет (10-11 класс) и позднюю юность от 18 до 23 лет.

Психологическое содержание этапа ранней юности (старшего школьного возраста) связано со становлением и развитием самосознания, становлением целостной личности, формированием образа «Я», самоопределением нравственным, духовным, а также профессиональным [22].

Для старших школьников свойственно проявление социальной активности, интересы распространены не только на познавательную деятельность, но и на сферу социальных отношений со сверстниками и взрослыми. Однако, социальные отношения со сверстниками занимают лидирующие позиции, также как и в подростковом возрасте. Также стоит отметить, что в период ранней юности, кроме групповых взаимодействий, у школьников появляется потребность в индивидуальных контактах со сверстниками, которые основаны на привязанности, доверии и понимании. Отношения со взрослыми переходят на новый этап и строятся на основе доверия и сотрудничества.

Как было сказано выше, в период ранней юности характерно формирование личности. Старший школьник пытается осознать свои собственные качества, возрастные умения, задавая по отношению к себе вопросы: «Кто я?», «Кем я могу быть?», «Кем я хочу стать?», «В чем мои особенности?». Моральные и нравственные ценности чрезвычайно волнуют старшеклассников, так как являются характеристикой их личности.

Старший школьный возраст-значимый этап в жизни молодых людей, так как характеризует вступление во взрослую жизнь, полную ответственности и самостоятельности. Это этап личностного самоопределения, взрослых суждений и поступков [22].

В период ранней юности можно наблюдать формирование познавательных и профессиональных интересов, проявления определенных склонностей к той или иной сфере деятельности. У старшеклассников выбор профессии способствует формированию учебных интересов и изменению отношения к учебной деятельности. С необходимостью самоопределения у учащихся возникает потребность разобраться в окружающем мире и в самом себе.

Заметим, что ведущей деятельностью старшеклассников является учебная деятельность. В старшем школьном возрасте определяется свой собственный стиль учебной деятельности. Педагогам необходимо поддерживать ученика, не навязывать свой стиль и не ограничивать его в выборе способов и средств познания. Так как учебная деятельность играет важную роль в самоопределении старшеклассника, педагогам необходимо обратить внимание на мотивирование обучающихся.

По мнению Н. И. Шевандрина мотивировать обучающихся - значит затронуть их важные интересы, создать им условия для реализации себя в процессе жизнедеятельности. Для этого ученик должен: быть знаком с успехом; иметь возможность увидеть себя в результатах своего труда, реализовать себя в труде; ощущать свою значимость. Можно сказать, что мотивировать-это значит создать влечение или потребность, которая побудит нас действовать с определенной целью.

Старшеклассники стремятся разобраться в разных точках зрения при ответе на вопросы, составить свое личное мнение, установить истину, при этом познавательная деятельность учащихся старших классов имеет свои особенности.

Одной из таких особенностей-это клиповое мышление современных подростков. Они способны работать только с короткими смыслами конкретной

длины. Учащиеся старшей школы не способны на внимательное прочтение большого объема информации. Образ мыслей их отличается фрагментарностью и поверхностностью. Поэтому стоит особое внимание обратить, что преподавание школьных дисциплин должно быть структурировано и последовательно, не утомлять излишней информацией.

Необходимо искать возможности грамотного применения клипового мышления в обучении, чтобы вычлняя яркую информацию в дальнейшем подросток мог передавать фундаментальные знания [26].

Во время прохождения учебной практики мы замечали, что на уроке учащийся не может сосредоточиться более чем на 10-20 минут, потом он теряет внимание и переключается, особенно, если материал урока не особенно интересен. У старших школьников эта проблема усугубляется тем, что к ним предъявляются более жесткие требования: читать первоисточники, конспектировать, анализировать. Возможности мгновенного доступа к любой информации посредством поиска в сети интернет вселяют в учащегося уверенность в легком решении сложной для него задач. У клипового мышления не только недостатки, есть и преимущества-это развитие одних когнитивных навыков за счет других.

Современные старшеклассники способны к многозадачности, они могут выполнять одновременно несколько дел. Но такая многозадачность имеет свои недостатки, которые в дальнейшем проявятся в рассеянности, гиперактивности и дефиците внимания.

Интернет играет особую роль в жизни современного школьника, это сказывается на проектном мышлении. Пребывание в сети создает у старшеклассника иллюзию, что он может проникнуть куда угодно и подействовать там на свое усмотрение. На самом деле, школьник может лишь познакомиться с особенностями созданного кем-то и предложенного ему дискурса, но не действовать самостоятельно за рамками данной схемы. Из-за этого учащиеся испытывают затруднения, когда им предлагают ситуацию реального действия.

Развитие памяти у старшеклассников имеет свои особенности. Учащимся приходится удерживать в голове большой объем информации по школьным дисциплинам и дополнительным занятиям, например, при подготовке к ЕГЭ. У информационного поколения хорошо развита кратковременная память, это говорит о том, что они сохраняют частично информацию, не обязательно необходимую в процессе обучения. Поэтому если учащийся не считает информацию важной, то она просто «забывается», не видя смысла хранить в голове сведения, которые он легко в любой момент может получить снова в сети. Подростки лучше запоминают не содержание, а место, где хранится нужная информация. Школьники считают, что нет необходимости хранить в голове всю информацию.

Особенности восприятия также имеют значение при обучении школьников. Из-за постоянного пребывания в интернете у современных старшеклассников сложилась значительная депривация-лишение определенных сенсорных сигналов, которые связаны с окружающим миром.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что старший школьный возраст является периодом становления личности. Общение играет важную роль в жизни старшеклассников. В общении формируются и развиваются коммуникативные способности учащихся. В этот период для учащихся характерно самосовершенствование, самоопределение и устремленность в будущее. Необходима психологическая поддержка старшеклассников со стороны педагогов по формированию активной жизненной позиции во избежание ее потери. Педагогу необходимо учитывать все особенности развития современного старшеклассника. Поэтому одной из задач педагога является умение использование мультимедийных и информационно-коммуникационных технологий, которые могут способствовать созданию положительной мотивации при обучении.

1.2. Особенности преподавания раздела электротехника в предмете технология и физика в старших классах

В настоящее время обучающемуся не обойтись без естественно-научной грамотности, так как она позволяет понять на каких законах строится окружающий

мир, физические основы современного производства и бытового технического окружения человека. Полученные знания в этой области имеют пользу в различных видах деятельности, будь это учебная или дальнейшая трудовая деятельность.

В школьной образовательной программе существует множество предметов, которые способны развить естественно-научную грамотность, например, к таким предметам можно отнести физику и технологию.

Учебный план общеобразовательных организаций предусматривает обязательное изучение предмета «Физика» в 10 и 11 классе, на которое отводится минимум 136 часов обучения (по 2 ч в неделю в 10 и 11 классах). Целеполагание базового курса по физике подразумевает, что обучение ориентировано в основном на формирование у обучающихся современной физической картины мира и научного мировоззрения, а также возможность использования приобретенных знаний, умений и навыков по физике в повседневной жизни.

Также определены следующие задачи:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- овладение основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; расширение объема используемых физических понятий, терминологии и символики;
- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; понимание физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной*;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента); овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;

- отработка умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- приобретение: опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение: коммуникации, сотрудничества, измерения, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

- освоение способов использования физических знаний для решения практических задач, объяснения явлений окружающей действительности, обеспечения безопасности жизни и охраны природы;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

- воспитание уважительного отношения к учёным и их открытиям, чувства гордости за российскую физическую науку.

В свою очередь предмет «Технология» не является обязательным к изучению в 10 и 11 классе, но предусматривает изучение согласно ФГОС, как составной части предметной области «Технология», на которую отводится минимум 68 часов обучения (по 1 ч в неделю в 10 и 11 классах).

Целеполагание изучения технологии на базовом уровне в основном предполагает формирование положительного отношения к труду, представления о технологии, как части общечеловеческой культуры, ее роли в общественном развитии. Но помимо этого обучающиеся овладевают умениями рационально организовывать трудовую и учебную деятельность, а также приобретают способности к самостоятельному поиску и использованию информации для решения практических задач в сфере технологической деятельности. Стоит отметить, что и при изучении технологии одним из главных аспектов

целеполагания является реализация обучающимися своих знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшей реализации на рынке труда.

При изучении базового уровня технологии определяют следующие задачи:

- ознакомить со спецификой профессиональной деятельности и новыми формами организации труда в условиях рыночных отношений и конкуренции кадров;
- ознакомить с базовыми экономическими понятиями и категориями, дающими возможность принимать эффективные экономические и организационные решения в условиях конкуренции и меняющейся социально-экономической ситуации;
 - сформировать экономическую культуру, экономическое мышление;
 - воспитывать уважение к частной собственности, прививать этику предпринимательской деятельности;
- ознакомить с рыночным механизмом превращения имеющихся знаний и умений в конечный потребительский продукт, посредством организации предпринимательской деятельности;
- ознакомить с отраслями современного производства и сферы услуг;
 - ведущими предприятиями региона;
 - творческими методами решения технологических задач;
 - назначением и структурой маркетинговой деятельности на предприятиях;
 - основными функциями менеджмента на предприятии;
 - основными формами оплаты труда;
 - порядком найма и увольнения работников;
 - содержанием труда управленческого персонала и специалистов распространенных профессий;
 - устойчивостью конъюнктуры по отдельным видам работ;
 - источниками информации о вакансиях для профессионального образования и трудоустройства;
 - путями получения профессионального образования и трудоустройства;

- повысить уровень психологической компетенции учащихся за счет вооружения их соответствующими знаниями и умениями, расширения границ самовосприятия, пробуждения потребности в самосовершенствовании;
- воспитать у учащихся бережное отношение к ресурсам, трудолюбие, гуманность, порядочность.

Стоит отметить, что под успешностью прохождения обучающимися учебной программы по предмету подразумевается овладение основами учебно-исследовательской деятельности, а также применение полученных знаний, умений и навыков при решении практических и теоретических задач.

Прежде чем проводить анализ, необходимо разобраться с понятием «электротехника». Электротехникой, как известно, называют область науки и техники, связанную с производством и использованием электрической энергии [2]. Эта наука является прикладной и связана с практическим применением знаний об электричестве и магнитных явлениях во многих направлениях: медицина, разные виды промышленности, наука, повседневная жизнь и т.д.

Изучение электротехники можно наблюдать в естественно-научных предметах, но такие предметы как «Физика» и «Технология» играют более важную роль. Так, например, на уроках физики, обучающиеся знакомятся с электрическими явлениями и понятием электрического тока и т.д. В свою очередь на уроках технологии, обучающиеся знакомятся с электричеством, как видом энергии, электрической трансмиссией и с профессией электрика. Все эти аспекты, связанные с электричеством, изучаемые в предметах «Технология» и «Физика» являются базовыми в электротехнике, как прикладной науке.

Чтобы понять, как изучается раздел «Электротехника» в старших классах, необходимо проанализировать какие существуют разделы в школьных учебниках по предметам «Технология», «Физика», связанные с этой областью, а также проанализировать, что именно входит в эти разделы, какие теоретические и практические навыки обучающиеся должны освоить после прохождения учебной программы по этим предметам.

Для того, чтобы анализ был актуален, обратимся к приказу Министерства просвещения РФ от 21 сентября 2022 г. № 858, в котором указан перечень учебников, допущенных к использованию [3].

Ниже приведена сравнительная характеристика содержания учебников по физике и технологии за 10 и 11 класс, которая демонстрирует, в каких разделах может быть затронуто изучение электротехники.

Таблица 1. Сравнительная характеристика учебников физики и технологии 10, 11 класс.

Критери и срав нен ния		Учебники по предмету «Физика» 10, 11 класс, отобранные для сравнительной характеристики					
		Уровень изучения	Наличие теоретичес кой информации	связанной с областью электротехники	Уровень	Наличие теоретичес кой информации	связанной с областью электротехники
Разделы связанные с изучением электротехники	1. Электростатика 2. Законы постоянного тока 3. Электрический ток в различных средах	Физика 10 класс. Макашиев Г.Д., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под ред. Н. А. Парфентьевой	Физика 11 класс. Макашиев Г.Д., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под ред. Н. А. Парфентьевой	Физика 10 класс. Касьянов В. А.	Физика 11 класс. Касьянов В. А.	Технология 10-11 класс. Симоненко В. Д., Очинин О.П., Матвиш Н. В.	
		1. Магнитное поле 2. Электромагнитная индукция 3. Электромагнитные колебания 4. Электромагнитные волны	1. Силы электромагнитно го взаимодействия неподвижных зарядов 2. Энергия электромагнитно го взаимодействия неподвижных зарядов	1. Постоянный электрический ток 2. Магнетизм 3. Электромагнетизм 4. Цепи переменного тока 5. Излучение и прием электромагнитных волн радио - и СВЧ - диапазона	1. Промышленные и глобальные проблемы человечества 2. Перспективные направления развития современной технологии 3. Природоохранные технологии		
Критери и срав нен ния	Базовый	Базовый, углубленный	Углубленный	Углубленный	Базовый		
Уровень изучения	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует (Малый объем информации)		

Продолжение таблицы 1. Сравнительная характеристика учебников физики и технологии 10, 11 класс.

Наличие практических занятий связанных с областью электротехники	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует (Одно занятие - поиск предметов, в которых используются электротехнологии)
Наличие лабораторных занятий	Присутствует: 1. Как определить погрешность измерений 2. Последовательное и параллельное соединение проводников 3. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	Присутствует: 1. Наблюдение действия магнитного поля на ток 2. Изучение явления электромагнитной индукции	Присутствует: 1. Измерение емкости конденсатора	Присутствует: 1. Исследование смешанного соединения проводников 2. Изучение закона Ома для полной цепи 3. Изучение явления электромагнитной индукции	Отсутствует

При составлении сравнительной характеристики было выявлено, что обучающиеся старших классов получают в достаточном объеме знания, которые напрямую являются основными при изучении электротехники.

Стоит отметить, что большую часть знаний, умений и навыков обучающиеся получают именно на уроках физики. Учебная программа по физике за 10 и 11 класс построена таким образом, что обучающиеся повторяют пройденный материал, изучают новый и закрепляют его при помощи практических задач и лабораторных занятий.

При прохождении учебной программы по физике обучающиеся получают базовые знания и умения, связанные с электротехникой, например, изучение основ: электростатики, электродинамики, электромагнетизма. Обучающиеся знакомятся с базовыми понятиями, такими как: электрический заряд, электрический ток, сила тока и т.д. Изучают различные законы: закон Кулона, закон Ома, закон электромагнитной индукции и т.д. Решают практические задачи различной сложности: построение схем электрической цепи, измерение напряжения и силы тока на участке цепи или расчет длины и толщины поперечного сечения проводника при определенных данных и т.п.

При изучении предмета «Технология» в 10 и 11 классе обучающиеся изучают недостаточный объем информации, который связан с изучением электротехники. Обучающиеся поверхностно знакомятся с промышленными способами получения электроэнергии и использованием альтернативных источников энергии, такие как ГЭС, АЭС, ТЭЦ, СЭС, ФЭП, ВЭС, ПЭС, ГеоТЭС и др. Также изучают что такое современные электротехнологии и что в них входит: электрическая сварка, методы магнитной очистки и т.д. Лабораторные занятия по данному разделу отсутствуют, но есть простейшая практическая работа по определению обучающимися, какие предметы в их доме могли бы использовать электротехнологии.

Такой небольшой объем изучаемой информации связанный с изучением электротехники в старших классах можно объяснить тем, что предмет «Технология» является обязательным предметом к обучению лишь до 9 класса,

начиная с 9 класса обучающиеся могут сами выбрать предмет «Технологию» как дополнительный предмет к изучению. Поэтому основная часть знаний по предмету изучается до 9 класса. Так в линейке учебников с 5 по 9 класс под редакцией В. М. Казакевича затрагивается информация, которую можно отнести к области электротехники. В этих учебниках присутствуют параграфы, в которых представлена информация: энергии магнитного поля и электрического тока, о принципах работы электродвигателя и электрической трансмиссии. Также темы о том, где применяются электротехнические технологии и какие профессии тем или иным образом связаны с электричеством. Лабораторные работы могут включать наблюдение и исследование свойств электростатического поля или сборку и испытание электрических цепей с различными электрическими приёмниками: лампами, электродвигателем, резисторами, электромагнитом.

Можно сделать вывод, что обучающиеся понимают, как электротехника проникает во все области промышленности, транспорта, науки, в быт, разработки новых направлений в производстве, передаче и применении электроэнергии. Но те знания и навыки, которые обучающиеся получают при выполнении практических задания и лабораторные занятия, находящиеся в учебной программе предметов «Технология» и «Физика», имеют крайне ограниченную возможность применения в повседневной жизни.

1.3. Анализ литературы и существующих элективных курсов, программ, связанных с изучением электротехники в старшей школе

Учебный план общеобразовательных учреждений предполагает разнообразные формы внеурочной деятельности, на которых обучающиеся могут проявить себя по тем или иным направлениям. Одной из таких форм внеурочной деятельности можно считать элективные курсы. Элективные курсы – курсы, входящие в состав профиля, способствующие углублению индивидуализации профильного обучения. Проведение элективных курсов призвано удовлетворить образовательный запрос, реализовать интересы и склонности обучающегося (его семьи).

Существует различные типы элективных курсов:

- Предметные: обеспечивают для наиболее способных школьников повышенный уровень изучения того или иного предмета, развивают содержание одного из базовых курсов, включая углубление отдельных тем базовых общеобразовательных программ; дают ученику возможность реализации личных познавательных интересов в выбранной им образовательной области; создают условия для качественной подготовки к итоговой аттестации.

- Межпредметные: обеспечивают межпредметные связи и дают возможность изучения смежных предметов на профильном уровне; поддерживают мотивацию ученика, способствуя внутрипрофильной специализации.

- Профориентационные: выявление профориентационной направленности учащихся.

Помимо этого, принято различать элективные курсы по видам:

- Пробный - обучающиеся знакомятся с возможными профессиями и специальностями в соответствующей области

- Ориентационный - коллективное обучение и более пристальный взгляд на профессию

- Общекультурный - восполняются пробелы в знаниях, повышается общая эрудиция

- Углубляющий - разбор дополнительного материала по тому или иному предмету

Отметим, что элективные курсы выбираются каждым обучающимся по профилю обучения и интересам, а также являются обязательными к посещению и указаны в школьном расписании, в отличие от факультативных занятий.

Из второго параграфа первой главы мы сделали вывод, что обучающиеся старших классов знакомятся на уроках технологии и физики с основами электротехники и имеют достаточную теоретическую базу в этой области. Однако, обучающиеся имеют ограниченное количество навыков по электротехнике, которые они могут применить в своей повседневной жизни. В связи с этим мы

решили проанализировать какие существуют в открытом доступе в интернете элективные курсы и программы, которые могут быть направлены на получение практических навыков, связанных с бытовой электротехникой.

При написании дипломной работы были проанализированы такие элективные курсы и программы, как:

1. Элективный курс для учащихся 9 класс «Основы электротехники», составлен Кондратовой Г. Б. – учитель физики, высшая кв. категория. Утвержден приказом директора МБУОШИ НШИ С(П)ОО, село Новый Порт. Программа элективного курса «Основы электротехники» составлена для учащихся 9 классов. Курс рассчитан на 17 часов – 1 час в неделю.

Целью курса является обучение школьников осуществлять исследовательскую деятельность на материале достаточно простых экспериментальных задач, развитие интереса к конструированию электрических схем.

Программа включает в себя теоретическое и практическое обучение. Теоретическая часть программы носит прикладной характер и использует знания учащихся, полученные на уроках физики и математики в школе, расширяет, углубляет их, формирует новые знания. Практическая часть содержит лабораторные работы, выполняемые с использованием учебного и промышленного оборудования. В ходе практических работ учащиеся овладеют технологией сборки электрических схем, технологией измерений. Научатся читать электрические схемы, находить в них ошибки и рассчитывать необходимые физические величины. Также присутствуют экспериментальные задачи, которые автор разделяет на несколько типов.

Автор курса использует следующие средства обучения: задачки по физике, методические пособия, программные средства по физике (тренажеры, интерактивные задания, компьютерные модели), лабораторное оборудование.

Элективный курс включает в себя 4 раздела, в первом вводном, обучающиеся проходят инструктаж по технике безопасности и кратко знакомятся с различными видами электросвязи и электрическими измерениями.

Итогом прохождения элективного курса является защита проекта, с которым обучающиеся выступают на научно-практической конференции «Электричество вокруг нас».

Отметим, что в данном элективном курсе, представленном в интернете, находится лишь одно приложение самого курса, в котором приведены три примера задач по теме «Электрические явления».

2. Элективный курс «Основы электротехники» 10-11 класс, составлен Шепелевой О. И. - учителем физики. Утвержден приказом директора ГБОУ СОШ № 7 «ОЦ» г. Новокуйбышевска № 232 от 29 августа 2022 г. Курс рассчитан на 34 часа (количество часов на изучение в каждом классе не указано).

Данный элективный курс профильного обучения «Основы электротехники» предназначен для обучающихся, выбравших естественнонаучный профиль. Программа курса углубляет и развивает школьный курс физики, а также является информационной поддержкой выбранного профиля дальнейшего образования и ориентирована на удовлетворение любознательности старших школьников, их аналитических способностей.

Цели курса: сформировать у учащихся умение решать ключевые задачи основных разделов курса «Теоретические основы электротехники», также представлять информацию в виде схем, рисунков и чертежей; оказать учащимся поддержку в принятии решения о выборе направления дальнейшего обучения, связанного с техническим содержанием, подготовить старшеклассников к обучению в технических ВУЗах.

Отбор содержания курса «Основы электротехники» обусловлен тематикой и содержанием типовых задач, решение которых приводит к пониманию принципов действия основных электротехнических устройств: конденсатора, резистора, реостата, источников тока, электронно-вакуумных приборов, генератора переменного тока, трансформатора.

Курс состоит из 5 разделов. Введение и 4 основные темы. Программа курса при прохождении каждой темы включает: мини-лекцию, практические занятия и выполнение индивидуальной расчётно-графической работы (РГР).

В лекциях излагается теоретический материал, при этом преимущественно используется информационно- иллюстративный метод. При этом, прежде чем излагать материал, перед учащимися ставится проблема, формулируется познавательная задача, а затем, раскрывается система доказательств, сравниваются точки зрения, различные подходы, показывается способ решения поставленной задачи.

Во время практических занятий учащиеся выполняют лабораторные работы (как с помощью приборов, так и с помощью компьютерных моделей), решают задачи, обсуждают устройство и принципы действия различных приборов, демонстрируют изготовленные самостоятельно физические приборы и модели, выступают с докладами и сообщениями по теме. Автор отмечает, что роль учителя во время практических занятий сводится только к консультированию учащихся.

Расчетно-графические работы представляют набор ключевых задач по каждой теме.

Большая роль отводится самостоятельной работе учащихся при решении задач, подготовке докладов и презентаций, выполнении лабораторных работ и создании моделей оптических приборов.

Итогом успешного прохождения курса обучающимся является успешное выполнение не менее 70% от общего количества заданий РГР.

3. Элективный курс «Электротехника», составлен Убушаевым Н. А. Данный курс рассчитан для обучающихся 9-11 классов, срок реализации 1 год, продолжительностью 56 часов.

Целью курса является ориентация будущих выпускников школы на профессии электротехнического профиля.

Автор обращает внимание, что элективный курс опирается на базовые знания, которые учащиеся получают на уроках физики, на знания из бытовой жизни, а также на присущий многим ребятам интерес к технике.

Помимо этого, элективный курс, разработанный Убушаевым Н. А., отличается от курса электротехники, который изучают в рамках курса физики, следующими критериями:

- более глубокое изучение разделов физики, посвященных электродинамике и электромагнитным явлениям;
- практическая направленность и занимательность при изучении тем;
- получение навыков работы с электромонтажными инструментами и измерительными приборами;
- знакомство с материалами и арматурой, используемыми в электротехнике;
- получение информации о профессиях электротехнического профиля.

Программа курса включает 9 тем для изучения, начинается с вводного занятия и заканчивается тестом. В изучение каждой темы курса входят как теоретические, так и практические занятия. Обратим внимание, что практическая работа составляет 80% всего учебного времени.

Итогом прохождения курса считается успешное написание итогового теста.

4. Элективный курс по физике «Основы электротехники», разработан учителем физики, Баженовой Н.А. Программа курса разработана для учащихся 10 классов. Курс рассчитан на 17 часов – 1 час в неделю.

Цель курса: формирование и развитие интеллектуальных и практических умений учащихся по теме «Электродинамика».

Курс активизирует познавательную деятельность учащихся, формирует умения самостоятельно приобретать и применять знания, развивает творческие способности.

Элективный курс «Основы электротехники» включает 8 разделов для изучения, например: электрический ток; электрическая цепь, закон Ома; соединение проводников, законы Кирхгофа и т.п. На каждом занятии рассматривается теоретическая часть, частично повторяющая изученный материал на уроках физики, развивающая, дополняющая его. Курс предполагает разные формы проведения занятий: лекция, беседа, рассказ, решение задач, тестирование, один семинар и три лабораторные работы.

Автор акцентирует внимание на то, что для проведения курса необходимо стандартное оборудование физического кабинета, но при этом не уточняет перечень оборудования.

5. Элективный курс «Основные вопросы электротехники», составитель Деревянных Е.А – учитель физики. На изучение курса отводится 68 часов в 10 классе (2 часа в неделю).

Изучение элективного курса направлено на достижение следующих целей: развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности; понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов электротехники, взаимосвязи между ними; формирование у учащихся представлений о физической картине мира.

При изучении курса обучающиеся изучают 8 тем, связанных с электротехникой. Программа включает в себя теоретическое и практическое обучение. Отметим, что автор не указывает количество часов, отводимых на теорию и практику, однако говорит, что обучающиеся должны научиться:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений;
- собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра);
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, интернет ресурсы и т.д.

Для большей наглядности мы составили сравнительную таблицу приведённых выше элективных курсов по электротехнике.

Таблица 2. Сравнительная характеристика элективных курсов по электротехнике.

Критерии сравнения	Элективные курсы по электротехнике, отобранные для сравнительной характеристики				
	Элективный курс для учащихся 9 класс «Основы электротехники», Кондратова Г. Б. – учитель физики.	Элективный курс «Основы электротехники» 10-11 класс, Шепелева О. И. – учитель физики.	Элективный курс «Электротехника», Убушаев Н. А.	Элективный курс по физике «Основы электротехники», Баженова Н.А. – учитель физики.	Элективный курс «Основные вопросы электротехники», Деревянных Е.А. – учитель физики.
Класс	9	10-11	9-11	10	10
Количество часов отведенных на прохождение курса	17	34	56	17	68
Доступность курса	Доступен	Доступен	Доступен	Доступен	Доступен
Наличие теоретического и практического материала курса	Приведены примеры трех практических задач	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Учебное тематическое планирование	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует	Присутствует
Календарно тематическое планирование	Присутствует	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует	Отсутствует
Перечень необходимых материалов для прохождения курса	Указан	Указан	Не указан	Не указан	Не указан

Продолжение таблицы 2. Сравнительная характеристика элективных курсов по электротехнике.

Итог прохождения курса	Защита проекта, на научно-практической конференции «Электричество вокруг нас»	Успешное выполнение не менее 70% от общего количества заданий РГР (Расчетно-графические работы)	Итоговое тестирование	Не указан	Не указан
------------------------	---	---	-----------------------	-----------	-----------

При проведении анализа мы выяснили, что на различных интернет-ресурсах находится достаточное количество элективных курсов по электротехнике. Изучение программ таких курсов помогает учащимся расширить политехнический кругозор, который может помочь в дальнейшем с выбором направления обучения при поступлении в ВУЗ или СУЗ и определением профессиональной деятельности обучающегося.

Большинство курсов включает в себя решение практических задач письменного вида и выполнение практических заданий, таких как: сборка гальванического элемента; построение электрической цепи; изучение зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала и т.п. Стоит заметить, что обучающиеся не в полной мере могут применить полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни. Среди проанализированных элективных курсов только в курсе составленном Убушаевым Н. А., обучающиеся могут познакомиться с бытовым применением знаний и навыков электротехники, которые могут пригодиться в повседневной жизни, например: пайка, монтаж и подключение электрического патрона, изготовление однолампового светильника, устройство и ремонт электрического звонка и т.д.

Кроме того, одной из важных особенностей всех проанализированных курсов является отсутствие самой программы (теоретического и практического материала), авторы публикуют пояснительную записку, учебное тематическое планирование и т.д. Это говорит о том, что преподаватели технологии или физики не могут воспользоваться самой программой курса для обучения. Могут лишь ознакомиться с содержанием тем для изучения и списком литературы, использовавшимся при написании программы, тем самым лишь могут подчерпнуть идею для создания своего индивидуального курса.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО СТЕНДА ПО БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

2.1. Разработка и создание электротехнического стенда для практических занятий и демонстраций в элективном курсе

Любое учебное наглядное пособие является неотъемлемой частью современного образования. К наглядному пособию можно отнести разнообразные учебные стенды, с их помощью проведение практических и лабораторных занятий становится интересным и увлекательным, а также позволяет более качественно изучить техническую базу и закрепить практические навыки.

Каждый стенд предназначен для определенной учебной деятельности, которая может зависеть от вида самого стенда. Стенды различают на демонстрационные и лабораторные, но помимо этого стенды делятся на следующие виды:

- **Специализированный.** Оснащение узкой направленности, используется при изучении одного объекта.

- **Универсальный.** Применяется для исследования группы объектов. Стенд состоит из двух частей: общей и специализированной. К первой относятся блок питания, измерительная аппаратура. Вторая включает в себя спецоборудование изучаемого объекта.

- **Автоматизированный.** Конструкция оснащения усложняется наличием компьютера. Последний подключается к устройству для взаимодействия с предметом. Вместо измерительной аппаратуры устанавливаются датчики, подсоединённые к взаимодействующему устройству.

- **Учебно-лабораторный стенд с удалённым общим доступом.** Самый совершенный вид этого оснащения. Он позволяет работать нескольким экспериментаторам на одном стенде удаленно, через интернет соединение, расстояние при этом не имеет значения.

Нами принято решение создать универсальный стенд по бытовой электротехнике, позволяющий обучающимся не только проверить полученные

теоретические знания, но и закрепить практические навыки применения бытовых электроприборов бытового электрооборудования на уроках технологии или физики. Оснащение электротехнического стенда подобрано исходя из того, какое электрооборудование может использовать обучающийся в повседневной деятельности.

Основная цель универсального электротехнического стенда – это проведение практических занятий по элективному курсу «Бытовая электротехника для старшеклассников», позволяющих осуществить монтаж бытового электрооборудования.

На стенде можно будет выполнить следующие виды практических заданий:

- Монтаж автоматического выключателя и нулевых шин.
- Монтаж счетчика электроэнергии.
- Монтаж распределительной коробки.
- Монтаж розетки с заземлением.
- Монтаж одно и двухклавишного выключателя.
- Монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.
- Монтаж проходных переключателей.
- Монтаж патрона для ламп.

Для создания электротехнического стенда нам понадобились материалы и оборудование, представленные в приложении 1.

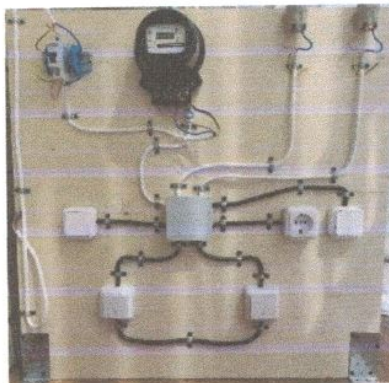


Рис. 1 Универсальный электротехнический стенд.

Стенд является недорогими и простым в сборке. Сборка может быть осуществлена самостоятельно педагогом технологии или физика, также монтаж может быть осуществлен обучающимися совместно с преподавателем на уроках технологии.

Электротехнический стенд включает в себя материалы и оборудование для монтажа электропроводки в доме, помимо этого дополнительно к нему необходимы специальные инструменты для монтажа и оборудование: нож канцелярский, отвертка крестовая и плоская, индикаторная отвертка, стриппер для зачистки и обжима проводов, источник питания 12 вольт. Большая часть инструментов и оборудования не нуждается в покупке, потому что, как правило уже имеется в наличии в общеобразовательных учреждениях и используется на уроках технологии или физики. Стоит заметить, что часть комплектующих к стенду является расходным материалом и нуждается в покупке по мере израсходования или поломки, к ним относятся: провода, лампы накаливания, наконечники штыревые, зажимы СИЗ, гильзы кабельные.

Отдельно отметим, что электротехнический стенд является безопасным, так как подразумевает использование напряжения 12 вольт при проверке работоспособности.

Стенд отличается своей универсальностью изготовления, так как он имеет возможность доработки и усовершенствования в зависимости от задач, поставленных педагогом, например, добавление дополнительного оборудования. Помимо этого, стенд можно использовать вне рамок программы элективного курса. Его можно применять для наглядной демонстрации электрооборудования используемого в доме на уроках технологии или при проведении лабораторных работ по сборке электрической цепи и измерения тока, мощности, сопротивления отдельных участков цепи.

2.2. Разработка общей концепции элективного курса, включая теоретические знания и практические навыки

На основе анализа существующих элективных курсов по электротехнике

(параграф 1.3) нами было выявлено, что сбор электрических цепей, применяемых для изучения подключения различных приборов и основ метрологии, а также умение решать практические задачи в письменной форме безусловно важно, но зачастую обойтись только этими умениями и навыками в повседневной жизни обучающемуся не получится. Поэтому мы решили разработать элективный курс по бытовой электротехнике для старшеклассников, который будет направлен на получение практических навыков по применению знаний по электротехнике в повседневной жизни.

Элективный курс «Бытовая электротехника для старшеклассников» будет включать в себя 6 разделов, в 10 классе обучающиеся проходят новый материал, в 11 классе повторяют часть изученного материала и приступают к изучению нового. Каждый раздел будет включать в себя теоретическую информацию и практические задания.

Элективный курс «Бытовая электротехника для старшеклассников» позволяет расширить знания учащихся в области электротехники и знакомит принципами электромонтажа электрики в квартире или доме, но и также может послужить основой для получения более сложных знаний и формированию интереса к электротехническим профессиям. Отметим, что прохождение элективного курса «Бытовая электротехника для старшеклассников» может помочь обучающимся сформировать профессиональные компетенции и выбрать профиль обучения при поступлении в ВУЗ или СУЗ.

Цель курса – сформировать у учащихся умение применять практические навыки в области электротехники в повседневной жизни, посредством безопасного монтажа или замены электропроводки и электрооборудования.

Задачи курса:

- познакомить с правилами устройства электроустановок;
- научить соединять провода различными видами соединений;

•научить выполнять правильный монтаж электрооборудования и электроприборов.

Программа включает в себя теоретическое и практическое обучение.

Элективный курс опирается на базовые знания, которые обучающиеся получают на уроках технологии, физики и на знания из бытовой жизни, а также расширяет и углубляет их, формирует новые знания и навыки. К теоретическому обучению относится изучение необходимой информации для монтажа электроприборов и электрооборудования. Практическое обучение включает в себя выполнение практических заданий на основе электротехнического стенда и материалов к нему. Практические задания на электротехническом стенде можно выполнять, как индивидуально, так и в группе.

Технология организации учебного процесса включает в себя следующие методы: лекция-беседа, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.

Курс направлен на расширение политехнического кругозора, формирование навыков безопасного электромонтажа.

Средства обучения: теоретический материал элективного курса «Бытовая электротехника для школьников», электротехнический стенд, специализированный инструмент и лабораторное оборудование.

Программа элективного курса «Бытовая электротехника для старшеклассников» предназначена для обучающихся 10-11 классов, Курс рассчитан на 48 часов – (10класс-23 часа, 11 класс-25часов) 1 час в неделю.

Таблица 3. Учебно–тематический план

№ п\п	Наименование разделов	Количество часов
1	Введение	5
2	Соединение проводов между собой.	8

Продолжение таблицы 3. Учебно-тематический план.

3	Монтаж электрооборудования и электроприборов.	10
4	Повторение основ.	3
5	Повторение соединения проводов между собой.	6
6	Повторение и монтаж электрооборудования и электроприборов.	16
Итого: 48 часов.		

Содержание курса (48 часов):**Раздел 1. Введение.**

Цели: ознакомиться: с электрооборудованием и электроприборами, которые используются в квартире; разновидностями электромонтажного инструмента; понятиями ноль, фаза и заземление. Научиться: различать виды проводов для электропроводки; различать буквенную, цифровую, цветовую маркировку проводов.

Оборудование: пособие элективного курса, провод многожильный.

Раздел 2. Соединение проводов между собой.

Цель: Получение навыков поиска информации в ПУЭ. Научиться выполнять опрессовку многожильного провода НШВИ, соединять провода различными способами.

Оборудование: компьютер, проектор, пособие элективного курса, провод многожильный, провод одножильный, НШВИ, нож канцелярский, стриппер, гильзы кабельные, изолента, зажим СИЗ, клеммник, клеммная колодка.

Раздел 3. Монтаж электрооборудование и электроприборов.

Цель: научиться выполнять монтаж вводного однофазного автомата и нулевых шин, однофазного электрического счетчика, розетки, патрона для ламп, одноклавишного выключателя.

Оборудование: пособие элективного курса, электротехнический стенд, отвертка крестовая, клеммники.

Раздел 4. Повторение основ.

Цель: повторить знания и навыки: какое электрооборудование и электроприборы встречаются в квартире; разновидности электромонтажного инструмента; понятия ноль, фаза и заземление; виды проводов для электропроводки; обозначение маркировки проводов.

Оборудование: пособие элективного курса, провод многожильный.

Раздел 5. Повторение соединения проводов между собой.

Цель: повторить умения и навыки: поиска необходимой информации в ПУЭ; опрессовки многожильного провода НШВИ; соединения проводов различными способами.

Оборудование: компьютер, проектор, пособие элективного курса, провод многожильный, провод одножильный, НШВИ, нож канцелярский, стриппер, гильзы кабельные, изолента, зажим СИЗ, клеммник, клеммная колодка.

Раздел 6. Повторение и монтаж электрооборудования и электроприборов.

Цель: повторение полученных навыков монтажа; вводного однофазного автомата и нулевых шин, однофазного электрического счетчика, розетки, патрона для ламп, одноклавишного выключателя. Научиться выполнять: монтаж двухклавишного выключателя; монтаж проходных переключателей; монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.

Оборудование: пособие элективного курса, электротехнический стенд, отвертка крестовая, клеммники.

Стоит отметить, что содержание разделов 5 и 6 не обязательно может включать повторение. При успешном прохождении разделов, 3 и 4, на усмотрение

педагога возможно изменение программы. Измененная программа разделов может включать в себя изучение углубленной информации по темам. Так, например, обучающиеся могут изучить следующие темы:

- Знакомство с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.
- Знакомство с ГОСТ используемыми при электромонтаже.
- Принцип работы автоматического выключателя.
- Принцип работы счетчика электроэнергии.
- Что такое киловатт час и как его рассчитать.
- Монтаж тройного выключателя.
- Монтаж двойных проходных переключателей.
- Монтаж перекрестных выключателей и т.п.

Требования к уровню усвоения учебного материала (освоенные умения, усвоенные знания):

В результате изучения программы элективного курса «Бытовая электротехника для старшеклассников», учащиеся получают возможность

знать:

- какие электромонтажные инструменты используются для монтажа электрооборудования и электроприборов;
- правила техники безопасности при монтаже электрооборудования и электроприборов;
- виды проводов для электропроводки;
- что такое: фаза, ноль и заземление в электричестве;
- цветовую буквенную, цифровую и цветовую маркировку проводов;
- разновидности приспособлений для соединения проводов.

уметь:

- находить необходимую документацию ПУЭ (Правила установки электроприборов);

- различать провода по буквенной, цифровую и цветовой маркировке;
- пользоваться электромонтажным инструментом;
- выполнять опрессовку проводов НШВИ (наконечник штыревой втулочный изолированный);
- соединять провода различными способами;
- производить монтаж вводного однофазного автомата и нулевых шин;
- производить монтаж однофазного электрического счетчика;
- производить монтаж розеток;
- производить монтаж патрона для ламп;
- производить монтаж одноклавишного выключателя;
- производить монтаж двухклавишного выключателя;
- производить монтаж проходных переключателей;
- отличать одинарный переключатель от двойного выключателя;
- производить монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.

Таблица 4. Календарно тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем, последовательность их изучения	Количество часов		Форма занятий
		Теория	Практика	
Раздел 1. Введение.				
1	Электрооборудование и электроприборы в доме.	1		Лекция, беседа, фронтальный опрос.
2	Разновидности электромонтажного инструмента.	1		Лекция, беседа, фронтальный опрос.
3	Виды проводов.	0,5	0,5	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
4	Фаза, ноль и заземление и их маркировка в электропроводке.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
Раздел 2. Соединение проводов между собой.				
5	Знакомство с ПУЭ. Опрессовка многожильного провода НШВИ.	1	1	Лекция, беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.

Продолжение таблицы 4. Календарно тематическое планирование 10 класс.

6	Соединение проводов методом опрессовки гильзой.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
7	Соединение проводов при помощи СИЗ.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
8	Соединение проводов при помощи клеммников и клеммных колодок.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
Раздел 3. Монтаж электрооборудование и электроприборов.				
9	Монтаж вводного однофазного автомата и нулевых шин.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
10	Монтаж однофазного электрического счетчика.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
11	Монтаж розетки.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
12	Монтаж патрона для ламп.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
13	Монтаж одноклавишного выключателя.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
Итого: 23 часа (Теория: 12,5ч. Практика: 10,5ч.).				

Таблица 5. Календарно тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем, последовательность их изучения	Количество часов		Форма занятий
		Теория	Практика	
Раздел 4. Повторение основ.				
1	Виды проводов.	0,5	0,5	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
2	Фаза, ноль и заземление и их маркировка в электропроводке.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
Раздел 5. Повторение соединения проводов между собой.				
3	Соединение проводов методом опрессовки гильзой.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
4	Соединение проводов при помощи СИЗ.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.

Продолжение таблицы 5. Календарно тематическое планирование 11 класс.

5	Опрессовка многожильного провода НШВИ. Соединение проводов при помощи клеммников и клеммных колодок.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
Раздел 6. Повторение и монтаж электрооборудование и электроприборов.				
6	Монтаж вводного однофазного автомата и нулевых шин.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
7	Монтаж однофазного электрического счетчика.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
8	Монтаж розетки.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
9	Монтаж патрона для ламп.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
10	Монтаж одноклавишного выключателя.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
11	Монтаж двухклавишного выключателя.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
12	Монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
13	Монтаж проходных переключателей.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
Итого: 25 часов (Теория: 12,5ч. Практика: 12,5ч.)				

Обучающийся считается успешно закончившим курс при условии верного выполнения не менее 80% от общего количества практических заданий.

Материально–техническое оснащение:

ТСО: Компьютеры с выходом в интернет, проектор, элективный курс «Бытовая электротехника для старшеклассников», электротехнический стенд и материалы к нему, электромонтажный инструмент, лабораторное оборудование.

Помимо представленного выше описания элективного курса «Бытовая электротехника для школьников», нами была разработана и написана программа

курса, включающая в себя теоретическую информацию и практические задания, которые представлены в приложении 2.

К тому же, как нами было сказано в параграфе 1.3., представленные в открытом доступе в интернет ресурсах элективные курсы по электротехнике не содержат теоретическую и практическую часть курса, лишь только пояснительную записку, учебное тематическое планирование и т.д. Поэтому нами также было принято решение опубликовать в сети интернет полностью разработанный элективный курс, включающий в себя теоретическую информацию и практические задания. Одновременно с курсом опубликован список материалов и оборудования необходимых для самостоятельного создания электротехнического стенда.

Для публикации выбраны популярные интернет сайты, используемые педагогами и студентами педагогических вузов и колледжей для поиска методического материал, обмена собственными разработками и полученным опытом. В приложении 3 представлены интернет ссылки в виде Qr-кода, по которым можно перейти на интернет сайты, на которых опубликован элективный курс «Бытовая электротехника для старшеклассников».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время обучающемуся не обойтись без естественно-научной грамотности, так как она позволяет понять на каких законах строится окружающий мир, физические основы современного производства и бытового технического окружения человека. В 10 и 11 классе старшеклассники задумываются об поступлении в ВУЗ или СУЗ с техническими направлениями, а также о определении профессиональной деятельности, связанной с этой направленностью. Изучение электротехники позволяет убедиться в правильности выбора дальнейшего направления обучения, но в процессе обучения в школе обучающиеся овладевают недостаточным количеством прикладных умений в области электротехники. Это связано с недостатком практики на предметах «Технология», «Физика», а также с отсутствием необходимого оборудования.

Анализ психолого-педагогических особенностей обучения старших школьников позволил понять, что старший школьный возраст является периодом становления личности. В период ранней юности у старшеклассников происходит формирование познавательных и профессиональных интересов, проявляются определенные склонности к той или иной сфере деятельности. Помимо этого, в данный период юности современные школьники лишены определенных сенсорных сигналов, которые связаны с окружающим миром. Поэтому педагогу необходимо учитывать все особенности развития современного старшеклассника.

Анализ особенностей преподавания раздела электротехника в предметах «Технология» и «Физика» в старших классах позволил понять, что обучающиеся получают достаточную теоретическую базу знаний в области электротехники, а практические умения формируются лишь посредством решения практических задач и выполнением лабораторных работ, которые имеют крайне ограниченную возможность применения в повседневной жизни.

При анализе литературы и существующих элективных курсов, программ, связанных с изучением электротехники в старшей школе было выявлено, что большинство курсов включает в себя решение практических задач письменного

вида и выполнения практических заданий, но применить полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни обучающиеся не могут в полной мере.

Во время написания дипломной работы нами был создан универсальный стенд по бытовой электротехнике, позволяющий обучающимся не только проверить полученные теоретические знания, но и закрепить практические навыки применения бытовых электроприборов бытового электрооборудования на уроках технологии или физики.

При написании главы «Теоретические основы изучения электротехники в старших классах» нами было принято решение создать собственный элективный курс по электротехнике, целью которого является формирование у обучающихся умений применять практические навыки в области электротехники в повседневной жизни, посредством безопасного монтажа или замены электропроводки и электрооборудования. Также разработанный элективный курс был выложен на интернет сайтах, позволяющих размещать свои материалы, обмениваться опытом и собственными разработками работникам образовательных организаций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Блог домашнего электрика. Как соединять провода правильно между собой. URL: <https://elektrikblog.ru/kak-soedinyat-provoda-pravilno-mezhdu-soboj/#опрессовка> (дата обращения: 22.05.2023).
2. Блохин, А.В. Электротехника: учебное пособие / А. В. Блохин. – 2-е изд., испр. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 184 с.
3. Гарант.ру. Приказ Министерства просвещения РФ от 21 сентября 2022 г. № 858. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405490287/> (дата обращения: 20.04.2023)
4. Делаю сам. Для чего нужен информационный стенд. URL: <https://union-z.ru/articles/dlya-chego-nuzhen-informatsionnyy-stend.html> (дата обращения: 15.05.2023).
5. Долгова В.И., Барышникова Е.В., Попова Е.В. Инновационные психолого-педагогические технологии в работе со старшеклассниками: монография. – М.: Издательство Перо, 2015. – 208 с.
6. Дуэт-дом. Расчет электропроводки в квартире своими силами. URL: <https://duetdom.ru/communications/rascet-provodki-v-dome-vypolnaem-samostatelno.html> (дата обращения: 20.05.2023).
7. Зарница. Учебно-лабораторные стенды. URL: <https://zarnitza.ru/press-center/blog/uchebno-laboratornye-stendy/> (дата обращения: 16.05.2023).
8. Инфо урок. Статья "Психолого-педагогические особенности старшеклассников». URL: <https://infourok.ru/statya-psihologopedagogicheskie-osobennosti-starsheklassnikov-3728770.html> (дата обращения: 05.03.2023).
9. Инфоурок. Программа элективного курса «Основы электротехники». URL: <https://infourok.ru/programma-elektivnogo-kursa-osnovi-elektrotehniki-941709.html> (дата обращения: 28.04.2023).
10. Как подключить патрон к проводам: какие нюансы должен знать домашний мастер. URL: <https://stroyday.ru/remont-kvartiry/elektropritory-i-osveshhenie/kakpodklyuchitpatron-k-provodom-kakie-nyuansy-dolzhen-znat-domashnij-master.html> (дата обращения: 28.05.2023).

11. Кашкаров А. П. К31 Электрика своими руками и. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 128 с.
12. Консультант плюс. Правила устройства электроустановок. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98464/ (дата обращения: 26.05.2023).
13. Миленина С.А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО / С.А. Миленина; под ред. Н.К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 406 с.
14. Монтаж распаечной коробки для наружной и скрытой проводки. URL: <https://electric-220.ru/montazh-raspaечноj-korobki> (дата обращения: 28.05.2023).
15. Монтаж. Инструменты применяемые при монтаже электрооборудования. URL: <https://el-montage.ru/instrumenty-primenyaemye-pri-montazhe-elektrooborudovaniya/> (дата обращения: 15.05.2023).
16. Мотыгин В.А. Методические особенности преподавания учебного предмета «Технология» в современных условиях (ФГОС). URL: <https://nsportal.ru/shkola/tekhnologiya/library/2019/08/20/metodicheskie-osobennosti-prepodavaniya-uchebnogo-predmeta> (дата обращения: 26.04.2023).
17. Образовательная социальная сеть. Элективный курс по физике «Основы электротехники». URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2018/07/27/elektivnyy-kurs-po-fizike-osnovy-elektrotehnik> (дата обращения: 28.04.2023).
18. Однофазный счетчик электроэнергии: подключение, принцип работы, критерии выбора. URL: <https://www.asutpp.ru/odnofaznyy-schetchnik-elektroenergii.html> (дата обращения: 28.05.2023).
19. Открытый урок первое сентября. Программа элективного курса «Электротехника». URL: <https://urok.1sept.ru/articles/507230> (дата обращения: 28.04.2023).
20. Правильное подключение автомата в щитке: инструкция и какие ошибки точно нужно не допускать. URL: <https://stroyday.ru/stroitelstvo-doma/elektrhozyajstvo/kak-podklyuchit-avtomat-v-shhitke.html> (дата обращения: 24.05.2023).

21. Профазу. Обзор клеммных колодок. URL: <https://profazu.ru/provodka/montazh/klemmnaya-kolodka.html>, (дата обращения: 28.05.2023).

22. Психология старшего школьника: учебное пособие [Электронный ресурс] / Электрон: дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2015.

23. Рабочая программа элективного курса «Основные вопросы электротехники». URL: <http://gimnazy1.tomsknet.ru/attachments/article/1889/OOPSOOElectivElectro.pdf> (дата обращения: 28.04.2023).

24. Рабочая программа элективного курса «Основы электротехники» 10-11 класс. URL: <https://school7-nsk.ru/wp-content/uploads/2023/02/ЭК-Основы-электротехникиШепелева-с-ЭП.pdf> (дата обращения: 28.04.2023).

25. Сам электрик. Какие материалы нужны для электромонтажа. URL: <https://sam-electrik.blogspot.com/2020/11/kakie-materialy-nuzhny-dlya-elektromontazha.html> (дата обращения: 15.05.2023).

26. Студопедиянет. Психолого-педагогические особенности учащихся старших классов. URL: https://studopedia.net/19_116581_psihologo-pedagogicheskie-osobennosti-uchashchih-sya-starshih-klassov.html (дата обращения: 08.03.2023).

27. Схема подключения выключателя. URL: <https://www.vseinstrumenti.ru/publication/shemapodklyucheniavyklyuchatelya-1685/> (дата обращения: 05.06.2023).

28. Технология: базовый уровень 10-11 классы: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / В.Д. Симоненко, О.П. Очинин, Н.В. Матяш; под ред. В.Д. Симоненко. — М. : ВентанаГраф, 2013. — 224 с.: ил

29. Физика 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 7-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2019. — 432 с.: [4] л. ил. — (Классический курс). — ISB N978-5-09-071607-90.

30. Физика. 10 класс: учеб, для общеобразоват. организаций с прил. на электрон, носителе: базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой

31. Физика: 10-й класс: углубленный уровень: учебник: издание в pdf-формате / В. А. Касьянов, — 10-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2022. — 480 с.: ил.

32. Физика: 11 кл: Профильный уровень: учеб., для общеобразоват. учреждений / В. А. Касьянов, — 8-е изд., дораб. — М: Дрофа, 2011. — 448 с.: ил., 7 л. цв. вкл.

33. Цапенко В.Н. Методика преподавания электротехнических дисциплин: учебное пособие. URL: https://oplk.ucoz.com/Html/Methodika_Elektrotehnika.pdf (дата обращения: 22.04.2023).

34. Что нужно чтобы установить розетку с нуля. URL: <https://el-montage.ru/chto-nuzhno-chtoby-ustanovit-rozetku-s-nulya/> (дата обращения: 02.06.2023).

35. Что такое фаза, ноль и земля: объясняем простым языком. URL: <https://ichip.ru/sovety/ekspluataciya/chto-takoe-faza-nol-i-zemlya-obyasnyаем-prostym-yazykom-778542> (дата обращения: 20.05.2023).

36. Что такое элективный курс и зачем он нужен. URL: <https://edunews.ru/school/info/elektivnyj-kurs.html> (дата обращения: 28.04.2023).

37. Эйэм-ворлд. Учебный стенд: типы и особенности выбора. URL: <https://am-world.ru/uchebnye-stendy-tipy-i-osobennosti-vybora/> (дата обращения: 16.05.2023).

38. Электрика. Методы передачи электроэнергии на расстояние. URL: <https://yarllo.ru/theory/kak-proizvodat-i-transportiruut-elektroenergiu-ot-elektrostancij-do-doma.html> (дата обращения: 28.05.2023).

39. Электропроводка в доме своими руками: пошаговая схема. URL: <https://stroyday.ru/stroitelstvo-doma/elektrohozyajstvo/elektroprovodka-v-dome-svoimi-rukami.html> (дата обращения: (дата обращения: 02.06.2023)).





ПРИЛОЖЕНИЯ




Приложение 1

Таблица 1. Материалы и оборудование необходимые для создания электротехнического стенда.

Наименование	Количество	Изображение	Цена
Выключатель автоматический	1 шт.		83 руб.
Счетчик однофазный	1 шт.		1200 руб.
Распределительная коробка 6 выходов	1 шт.		111 руб.
Розетка 1 местная открытой установки с заземлением	1 шт.		129 руб.
Выключатель 1 клавишный открытой установки	1 шт.		130 руб.
Выключатель 2 клавишный открытой установки	1 шт.		164 руб.
Переключатель 1 клавишный открытой установки	2 шт.		74 (148) руб.

Патрон керамический с держателем E27	2 шт.		23 (46) руб.
Патрон подвесной E27 с вилкой	1 шт.		100 руб.
DIN-Рейка	1 шт.		22 руб.
Шина нулевая на DIN-рейку	2 шт.		68 (136) руб.
Лампа накаливания 12V E27	2 шт.		34 (68) руб.
Фанера 12x760x760 мм.	1 шт.		602 руб.
Крепежный уголок 6x10,2x10,2 мм.	4 шт.		43 (172) руб.
Скоба металл. двухлапковая d 8мм.	28 шт.		4 (112) руб.
Саморез по дер. 3,5 x16мм.	93 шт.		40 руб.

Провод ВПС 3х1,5	9 м.		59 (531) руб.
Провод ВВГ 3х2,5	1 м.		59 руб.
Изолента	1 шт.		56 руб.
Наконечник штыревой втулочный изол.1,5-8мм.	26 шт.		1,5 (19) руб.
Наконечник штыревой втулочный изол.1,52-18мм.	50 шт.		1,47 (73,5) руб.
Зажим СИЗ 4	4 шт.		10 (40) руб.
Гильза каб. мед. луж. 6-4	3 шт.		14 (42) руб.
Гильза каб. мед. луж. 10-5	3 шт.		27 (27) руб.

Гильза каб. мед. луж. 2,5-2,6	3 шт.		10 (30) руб.
Колодка клеммная 4п	1 шт.		25 руб.
Клеммник РСТ-Т-218 8х(0,1-2,5мм)	4 шт.		77 (308) руб.
Общая стоимость: 4473,5 руб.			

Элективный курс «Бытовая электротехника для старшеклассников»

Пояснительная записка

Знание и умения, обучающихся по электротехнике, имеют важное место в обыденной жизни. Это можно объяснить тем, что обучающиеся с ранних лет сталкиваются с электрическими явлениями и электротехническими устройствами. Знания бытовой электротехники являются важным компонентом образования, потому что позволяют старшеклассникам научиться безопасно использовать бытовые электронные устройства в повседневной жизни. Элективный курс «бытовая электротехника для старшеклассников» позволяет расширить знания учащихся в области электротехники и познакомиться с принципами электромонтажа электрики в квартире или доме, но и также может послужить основой для более сложных знаний и формированию интереса к электротехническим профессиям. Отметим, что, прохождение элективного курса «Бытовая электротехника для старшеклассников» может помочь обучающимся с формированием профессиональных компетенций и выбором профиля обучения при поступлении в ВУЗ или СУЗ.

Цель курса – сформировать у учащихся умение применять практические навыки в области электротехники в повседневной жизни, посредством безопасного монтажа или замены электропроводки и электрооборудования.

Задачи курса:

- познакомиться с правилами устройства электроустановок;
- научить соединять провода различными видами соединений;
- научить выполнять правильный монтаж электрооборудования и электроприборов.

Программа включает в себя теоретическое и практическое обучение:

Элективный курс опирается на базовые знания, которые обучающиеся получают на уроках технологии, физики и на знания из бытовой жизни, а также

расширяет и углубляет их, формирует новые знания и навыки. К теоретическому обучению относится изучение необходимой информации для монтажа электроприборов и электрооборудования. Практическое обучение включает в себя выполнение практических заданий на основе электротехнического стенда и материалов к нему. Практические задания на электротехническом стенде можно выполнять, как индивидуально, так и в группе.

Технология организации учебного процесса включает в себя следующие методы: лекция-беседа, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.

Курс направлен на расширение политехнического кругозора, формирования навыков безопасного электромонтажа.

Средства обучения: теоретический материал элективного курса «Бытовая электротехника для школьников», электротехнический стенд, специализированный инструмент и лабораторное оборудование.

Программа элективного курса «Бытовая электротехника для старшеклассников» предназначена для обучающихся 10-11 классов, Курс рассчитан на 48 часов – (10класс-23 часа, 11 класс-25часов) 1 час в неделю.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов
1	Введение	5
2	Соединение проводов между собой.	8
3	Монтаж электрооборудование и электроприборов.	10
4	Повторение основ.	3
5	Повторение соединения проводов между собой.	6
6	Повторение и монтаж электрооборудование и электроприборов.	16

Итого: 48 часов.

Содержание элективного курса (48 часов):

Раздел 1. Введение.

Цели: Ознакомиться с электрооборудованием и электроприборами, которые встречаются с жилой квартиры; разновидностями электромонтажного инструмента; за что отвечает ноль, фаза и заземление. Научиться: различать виды проводов для электропроводки; различать буквенную, цифирную, цветовую маркировку проводов.

Оборудование: пособие элективного курса, провод многожильный.

Раздел 2. Соединение проводов между собой.

Цель: Получение навыков поиска информации в ПУЭ. Научиться выполнять: выполнять опрессовку многожильного провода НШВИ; соединение проводов различными способами.

Оборудование: компьютер, проектор, пособие элективного курса, провод многожильный, провод одножильный, НШВИ, нож канцелярский, стриппер, гильзы кабельные, изолента, зажим СИЗ, клеммник, клеммная колодка.

Раздел 3. Монтаж электрооборудование и электроприборов.

Цель: Научиться выполнять монтаж: вводного однофазного автомата и нулевых шин, однофазного электрического счетчика, розетки, патрона для ламп, одноклавишного выключателя.

Оборудование: пособие элективного курса, электротехнический стенд, отвертка крестовая, клеммники.

Раздел 4. Повторение основ.

Цель: Повторить знания и навыки: какое электрооборудованием и электроприборы встречаются в жилые квартиры; разновидности

электромонтажного инструмента; за что отвечает ноль, фаза и заземление; виды проводов для электропроводки; обозначение маркировки проводов.

Оборудование: пособие элективного курса, провод многожильный.

Раздел 5. Повторение соединения проводов между собой.

Цель: Повторить умения и навыки: поиска необходимой информации в ПУЭ; опрессовки многожильного провода НШВИ; соединения проводов различными способами.

Оборудование: компьютер, проектор, пособие элективного курса, провод многожильный, провод одножильный, НШВИ, нож канцелярский, стриппер, гильзы кабельные, изолента, горелка или зажигалка, зажим СИЗ, клеммник, клеммная колодка.

Раздел 6. Повторение и монтаж электрооборудование и электроприборов.

Цель: Повторение полученных навыков монтажа; вводного однофазного автомата и нулевых шин, однофазного электрического счетчика, розетки, патрона для ламп, одноклавишного выключателя. Научиться выполнять: монтаж двухклавишного выключателя; монтаж проходных переключателей; монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.

Оборудование: пособие элективного курса, электротехнический стенд, отвертка крестовая, клеммники.

Стоит отметить, что содержание разделов 5 и 6 не обязательно может включать повторение. При успешном прохождении разделов, 3 и 4, на усмотрение педагога возможно изменение программы. Измененная программа разделов может включать в себя изучение углубленной информации по темам. Так, например, обучающиеся могут изучить следующие темы:

- Знакомство с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

- Знакомство с ГОСТ используемыми при электромонтаже.
- Принцип работы автоматического выключателя.
- Принцип работы счетчика электроэнергии.
- Что такое киловатт час и как его рассчитать.
- Монтаж тройного выключателя.
- Монтаж двойных проходных переключателей.
- Монтаж перекрестных выключателей и т.п.

Требования к уровню усвоения учебного материала (освоенные умения, усвоенные знания):

В результате изучения программы элективного курса «Бытовая электротехника для старшекласников», учащиеся получают возможность

Знать:

- какие электромонтажные инструменты используются для монтажа электрооборудования и электроприборов;
- правила техники безопасности при монтаже электрооборудования и электроприборов;
- виды проводов для электропроводки;
- что такое: фаза, ноль и заземление в электричестве;
- цветовую буквенную, цифирную и цветовую маркировку проводов;
- разновидности приспособлений для соединения проводов.

Уметь:

- находить необходимую документацию ПУЭ (Правила установки электроприборов);
- различать провода по буквенной, цифирной и цветовой маркировке;
- пользоваться электромонтажным инструментом;
- выполнять опрессовку проводов НШВИ (наконечник штыревой втулочный изолированный);
- соединять провода различными способами;

- производить монтаж вводного однофазного автомата и нулевых шин;
- производить монтаж однофазного электрического счетчика;
- производить монтаж розеток;
- производить монтаж патрона для ламп;
- производить монтаж одноклавишного выключателя;
- производить монтаж двухклавишного выключателя;
- производить монтаж проходных переключателей;
- отличать одинарный переключатель от двойного выключателя;
- производить монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.

Календарно тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем, последовательность их изучения	Количество часов		Форма занятий
		Теория	Практика	
Раздел 1. Введение.				
1	Электрооборудование и электроприборы в доме.	1		Лекция, беседа, фронтальный опрос.
2	Разновидности электромонтажного инструмента.	1		Лекция, беседа, фронтальный опрос.
3	Виды проводов.	0,5	0,5	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
4	Фаза, ноль и заземление и их маркировка в электропроводке.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
Раздел 2. Соединение проводов между собой.				
5	Знакомство с ПУЭ. Опрессовка многожильного провода НШВИ.	1	1	Лекция, беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
6	Соединение проводов методом опрессовки гильзой.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
7	Соединение проводов при помощи СИЗ.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
8	Соединение проводов при помощи клеммников и клеммных колодок.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
Раздел 3. Монтаж электрооборудование и электроприборов.				

9	Монтаж вводного однофазного автомата и нулевых шин.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
10	Монтаж однофазного электрического счетчика.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
11	Монтаж розетки.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
12	Монтаж патрона для ламп.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
13	Монтаж одноклавишного выключателя.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
Итого: 23 часа (Теория: 12,5 ч. Практика: 10,5ч.).				

Календарно тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем, последовательность их изучения	Количество часов		Форма занятий
		Теория	Практика	
Раздел 4. Повторение основ.				
1	Виды проводов.	0,5	0,5	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
2	Фаза, ноль и заземление и их маркировка в электропроводке.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
Раздел 5. Повторение соединения проводов между собой.				
3	Соединение проводов методом опрессовки гильзой.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
4	Соединение проводов при помощи СИЗ.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
5	Опрессовка многожильного провода НШВИ. Соединение проводов при помощи клеммников и клеммных колодок.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
Раздел 6. Повторение и монтаж электрооборудование и электроприборов.				
6	Монтаж вводного однофазного автомата и нулевых шин.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
7	Монтаж однофазного электрического счетчика.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.

8	Монтаж розетки.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
9	Монтаж патрона для ламп.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
10	Монтаж одноклавишного выключателя.	1	1	Беседа, практическое занятие, фронтальный опрос.
11	Монтаж двухклавишного выключателя.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
12	Монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
13	Монтаж проходных переключателей.	1	1	Самостоятельное изучение, беседа, практическое занятие.
Итого: 25 часов (Теория: 12,5ч. Практика: 12,5ч.)				

Обучающийся считается успешно закончившим курс при условии верного выполнения не менее 80% от общего количества практических заданий.

Материально–техническое оснащение:

ТСО: Компьютеры с выходом в интернет, проектор, элективный курс «Бытовая электротехника для старшеклассников», электротехнический стенд и материалы к нему, электромонтажный инструмент, лабораторное оборудование.

Список литературы:

1. StroyDay.ru. Электропроводка в доме своими руками: пошаговая схема. URL: <https://stroyday.ru/stroitelstvo-doma/elektrohozyajstvo/elektroprovodka-v-dome-svoimi-rukami.html> (дата обращения: (дата обращения: 02.06.2023).
2. Блог домашнего электрика. Как соединять провода правильно между собой. URL: <https://elektrikblog.ru/kak-soedinyat-provoda-pravilno-mezhdusoboj/#опрессовка> (дата обращения: 22.05.2023).
3. Гарант.ру Приказ Министерства просвещения РФ от 21 сентября 2022 г. № 858. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405490287/> (дата обращения: 20.04.2023)

4. Дуэт-дом. Расчет электропроводки в квартире своими силами. URL: <https://duetdom.ru/communications/rascet-provodki-v-dome-vypolnaem-samostoatelno.html> (дата обращения: 20.05.2023).

5. Кашкаров А. П. К31 Электрика своими рукам и. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 128 с.

6. Консультант плюс. Правила устройства электроустановок. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98464/ (дата обращения: 26.05.2023).

7. Монтаж. Инструменты применяемые при монтаже электрооборудования. URL: <https://el-montage.ru/instrumenty-primenyaemye-pri-montazhe-elektrooborudovaniya/> (дата обращения: 15.05.2023).

8. Профазу. Обзор клеммных колодок. URL: <https://profazu.ru/provodka/montazh/klemmnaya-kolodka.html>, (дата обращения: 28.05.2023).

9. Схема подключения выключателя. URL: <https://www.vseinstrumenti.ru/publication/shemapodklyucheniavyklyuchatelya-1685/> (дата обращения: 05.06.2023).

10. Что нужно чтобы установить розетку с нуля. URL: <https://el-montage.ru/chto-nuzhno-chtoby-ustanovit-rozetku-s-nulya/> (дата обращения: 02.06.2023).

11. Что такое фаза, ноль и земля: объясняем простым языком. URL: <https://ichip.ru/sovety/ekspluatatsiya/chto-takoe-faza-nol-i-zemlya-obyasnyаем-prostym-yazykom-778542> (дата обращения: 20.05.2023).

12. Электрика. Методы передачи электроэнергии на расстояние. URL: <https://yarllo.ru/theory/kak-proizvodat-i-transportiruut-elektroenergiu-ot-elektrostantsij-do-doma.html> (дата обращения: 28.05.2023).

Элективный курс «Бытовая электротехника для старшеклассников»

Раздел 1. Введение

Тема 1. Электрооборудование и электроприборы в доме.

Каждый из вас пользуется электроэнергией повседневно, это может быть использование чайника по утрам, включение света в комнате или просто зарядка смартфона от розетки. Но вы вряд ли задумывались, как электроснабжение вашего дома или квартиры устроено изнутри и откуда у вас электроэнергия появляется в розетке. Давайте разберемся откуда появляется электричество в вашем доме и какое электрооборудование и электроприборы способствуют комфортному проживанию.

Почти все устройства в вашей квартире работают от электричества. Электричество – форма энергии, существующая благодаря движению и взаимодействию электрических зарядов. Или другими словами электричеством можно назвать процесс движения заряженных частиц под воздействием электромагнитного поля.

Электроэнергия производится различными способами, их разделяют на традиционные и нетрадиционные (альтернативные). На уроках технологии вы изучали, что к традиционным способам получения электроэнергии относятся: ГЭС, ТЭС, АЭС. К нетрадиционным относят способы получения из энергии: солнца, ветра, приливов и отливов и так далее.

Полученная электроэнергия не сразу поступает к вам в квартиру, а проходит долгий путь по высоковольтным линиям передач, проходя подстанции, понижающие напряжение, далее проходит по низковольтным линиям электроэнергии и потом уже электроэнергия доходит до потребителя (Рис. 1).

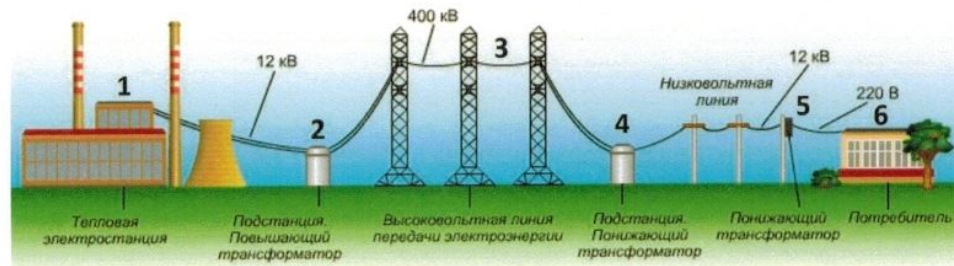


Рис. 1. Пример передачи электроэнергии к потребителю.

Но не все так просто как может показаться, провода низковольтных линий не подключаются напрямую к вашим розеткам, а проходят целую систему распределения по всей квартире (Рис. 2).

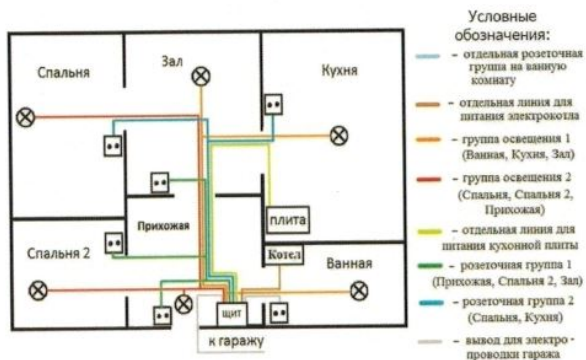


Рис. 2. Схема электропроводки в доме.

Вся электропроводка квартиры начинается с распределительного электрического щита (Рис. 3). В него заводятся вводные (питающие) провода, которые подключаются к вводному автоматическому выключателю и нулевым шинам, а далее к электросчетчику (Рис. 4) и от него к другим автоматическим выключателям, которые уже отвечают за свою отдельную линию электропитания, например, прихожая или кухня.

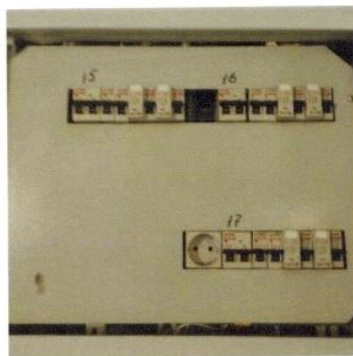


Рис. 3 Распределительный электрический щит многоквартирного дома.

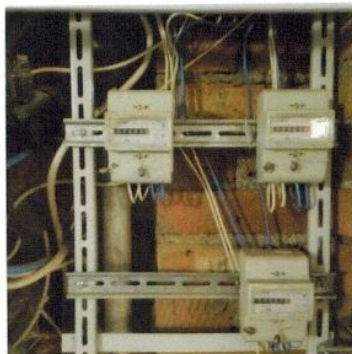


Рис. 4 Электросчетчики многоквартирного дома.

Провода, которые идут от счетчика или автоматического выключателя определенной группы, например, в прихожую, попадают в распределительную или

распаячную коробку (Рис. 5). В распределительные коробки производится соединение проводов на каждый отдельный электроприбор или электрооборудование: розетка, выключатели различных видов, патроны ламп или на люстру освещения.



Рис. 5 Распределительная коробка.

Изучим тему «Электрооборудование и электроприборы в доме», мы с вами узнали какой путь проходит электроэнергия от электростанции, до вашего дома, а также узнали, как и в какой последовательности заводятся провода электроснабжения в квартиру.

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое электричество и электроэнергия?
- Какие есть способы получения электроэнергии?
- Какой путь проходит электричество от электростанции до распределительного электрического щита?
- Что находится в распределительном электрическом щите?
- Куда тянутся провода от автоматического выключателя в квартиру?
- Для чего нужна распределительная коробка?

Тема 2. Разновидности электромонтажного инструмента.

При изучении прошлой темы мы узнали сложный путь электроэнергии от электростанции до потребителя, давайте вспомним кто же помогает нам провести проводку в квартире и с помощью чего.

На уроках технологии вы наверняка проходили темы, связанные с электричеством, и там вы могли познакомиться с такой профессией, как электрик. Электрики следят за работой электрооборудования и поддерживают его в безопасном состоянии. Их работа связана с бытовым и промышленным электрооборудованием. В их должностные обязанности входит настройка и монтаж электрооборудования, устройств и систем управления, непосредственно связанных с электроникой и электричеством. Наверняка ваши родители могли вызывать электрика если в доме, например, перестала работать розетка или нужно было установить новую люстру, но вы замечали, что электрики приходят всегда с целым чемоданом различных инструментов?

Электрики всегда пользуются специальным электромонтажным инструментом при выполнении своей работы. Давайте узнаем каким же инструментом пользуются электрики, а также узнаем для чего необходим каждый из этих инструментов.

Диэлектрические перчатки.



Предназначены для защиты рук от прямого или косвенного прикосновения к токоведущим частям во время выполнения каких-либо монтажных работ электрических цепей. Перед тем как их надеть необходимо убедиться в отсутствии наличия проколов, порезов и трещин.

Отвертки разных типов и размеров.



Предназначены для затягивания контактных клемм, закручивания саморезов или болтов, а также при демонтаже старого оборудования. Лучше всего использовать длинные изолированные отвертки, которые смогут защитить от удара электрическим током, а также которые имеют различные шлицы, плоские и крестовые.

Индикаторная отвертка.



Предназначена для проверки напряжение в сети, а также с ее помощью можно проверить, обрыв фазного провода или найти скрытую проводку в стене. Принцип работы отвертки очень просто, необходимо прикоснуться к оголенному концу провода или вставить его в розетку, к другому концу отвертки прикоснуться пальцем, если лампочка внутри отвертки загорается значит провод находится под напряжением, если лампочка не загорается, то провод не находится под напряжением или произошел обрыв линии. Стоит отметить, что индикаторной отверткой не стоит затягивать контактные клеммы, так как она может сломаться из-за своей хрупкости.

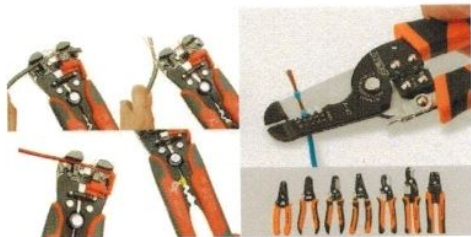
Нож для снятия изоляции.



Предназначен для снятия изоляции с проводов, представляющий собой нож со специальным наружным лезвием с пяткой. Лезвие позволяет осуществить поперечный и продольный разрез ПВХ-оболочки кабелей. Такой нож является безлопастным, так как не повреждает жилы внутри провода, однако для

снятия изоляции можно воспользоваться и обычным канцелярским ножом, но нужно иметь сноровку, для того чтобы не повредить жилы провода.

Стриппер.



Многофункциональный инструмент, с помощью которого можно снимать изоляцию с одножильных и многожильных проводов, выполнять обжим гильз или специальных изолирующих наконечников. Также стриппер зачастую имеет кусачки, которые позволяют выполнить срез без сжатия концов проводов. Стрипперы бывают различных видов, не в каждом стриппере вы сможете встретить весь функционал, перечисленный выше.

Обратим внимание, что мы рассмотрели с вами лишь часть инструментов и приспособлений, которым могут пользоваться электрики при монтаже электропроводки, существует еще множество инструментов, например: стяжки, штангенциркуль, мультиметр, различные гаечные ключи, штроборез и т.д.

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Для чего нужны диэлектрические перчатки?
- Для чего предназначены различные отвертки при монтаже?
- Для чего нужна индикаторная отвертка и каков ее принцип работы?
- Чем отличается нож для снятия изоляции от стриппера?

Тема 3. Виды проводов.

При монтаже электропроводки электрики используют различные виды проводов в зависимости от задач и места их проведения. Рассмотрим часть видов существующих проводов электропроводки.

Начнем с того, что провод состоит из жилы или множества жил. Жила – это металлическая токоведущая проволока, являющаяся внутренней основой любого электрического провода, проволока может быть медной или алюминиевой. Таким образом провода разделяют на одножильные – имеющие только одну проволоку (жилу) и многожильные, которые состоят из двух и более проволок (жил) (Рис. 1).

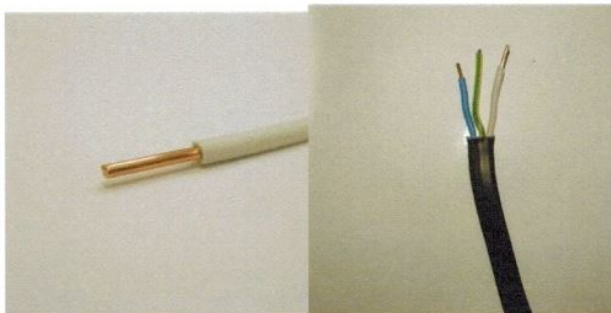


Рис. 1 Одножильный и многожильный провод.

Помимо этого, жилы разделяют на однопроволочные и многопроволочные. Однопроволочная жила состоит из одной цельной проволоки, а многопроволочная жила состоит из множества тонких проволок (Рис. 2).

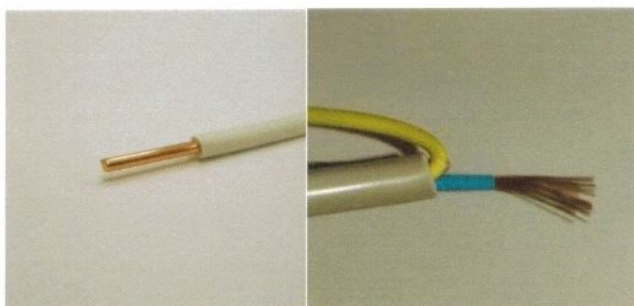


Рис2. Однопроволочная и многопроволочная жила.

Также провода различаются по металлу, из которого они изготовлены (Рис. 3). Чаще всего используют алюминиевые и медные провода. Алюминиевый провод имеет с серебристый цвет, а медный имеет желтоватый цвет.



Рис. 3 Провода по виду используемого металла в составе проволоки.

Медные и алюминиевые провода отличаются физико-химическими свойствами. У каждого из металлов есть свои преимущества и недостатки, так, например, эти металлы имеют хорошую проводимость, но 1 километр медного провода сечением 1 мм² имеет сопротивление 17,5 Ом, а алюминиевого – 28,5 Ом.

Из физики вы знаете, что сопротивление проводника зависит от площади поперечного сечения проводника, его длины и материал из которого он сделан. Так и для проводки квартиры важно подобрать провод из определенного материала и правильной толщины сечения, который сможет безопасно выдерживать необходимую нагрузку, которая будет зависеть от силы тока и мощности необходимой в квартире. Для облегчения расчетов и выбора нужного провода существуют таблицы, в которых указано сечение провода исходя из нагрузок, условий прокладки провода и т.д. (Рис. 4). Такие таблицы как правило называются - «Допустимые токовые нагрузки проводов»

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Ток I , А, для проводов и кабелей				
	одножильных		двужильных		трехжильных
	при прокладке				
	в воздухе	в воздухе	в земле	в воздухе	в земле
1,5	23	19	33	19	27
2,5	30	27	44	25	38
4	41	38	55	35	49
6	50	50	70	42	60
10	80	70	105	55	90
16	100	90	135	75	115
25	140	115	175	95	150
35	170	140	210	120	180
50	215	175	265	145	225
70	270	215	320	180	275
95	325	260	385	220	330
120	385	300	445	260	385
150	440	350	505	305	435
185	510	405	570	350	500
240	605	-	-	-	-

Рис. 4 Пример таблицы «Допустимые токовые нагрузки проводов»

Вы, наверное, замечали, что электрические провода используются не только для проведения проводки в квартиры, но и еще на улице. От места прокладки провода и других воздействующих условий необходимо использовать провод с

определенной изоляцией. Изоляция называют специальный защитный слой, предупреждающий распространение электрического тока. Также провод может иметь внутреннюю изоляцию самих жил и внешнюю, ее еще называют оболочкой (Рис. 5). При подборе изоляции учитывается ее способность выдерживать: напряжение, высокую и низкую температуру, воздействие ультрафиолету, механические воздействия.

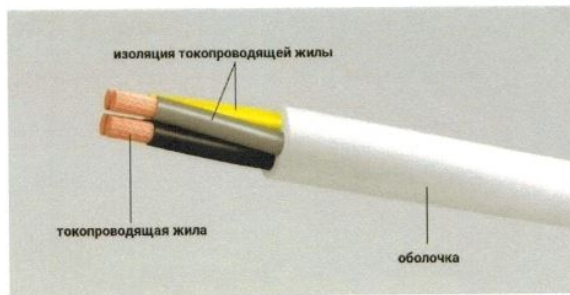


Рис. 5 Демонстрация внутренней и внешней изоляции провода.

Каждый провод имеет свои изоляционные материалы, которые позволяют ему соответствовать необходимым требованиям при монтаже. Так изоляция может быть изготовлена из резины, которая имеет хорошую гибкость или поливинилхлорида, который не подвержен возгоранию.

Почти каждый провод имеет маркировку, по ней можно определить характеристики провода, например, материал из которого сделана изоляция, число жил и площадь поперечного сечения жилы (Рис. 6).



Рис. 6 Маркировка проводов и кабелей.

Вы изучили новую тему, давайте закрепим ее и ответим на вопросы, а также выполним практическое задание.

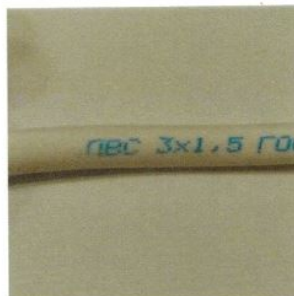
Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое жила в проводе?
- В чем различие одножильного провода от многожильного?
- Чем отличается многопроволочная жила от однопроволочной?
- Из каких материалов чаще всего изготавливают проволоку жил провода?
- Для чего необходимо правильно подбирать толщину сечения провода?
- Как называются таблицы, в которых можно подобрать сечение провода исходя из нагрузок и условий прокладки провода?

- Что такое изоляция провода?
- Чем отличается оболочка провода от его изоляции?
- Что можно узнать по маркировке нанесенной на провод?

Практическое задание:

• Используя раздаточный материал (кусок провода с маркировкой, Пример 1.) расшифруйте маркировку, нанесенную на провод, используя Рис. 6 «Маркировка проводов и кабелей». Ответ запишите листе.



Пример 1.

Тема 4. Фаза, ноль и заземление и их маркировка в электропроводке.

На уроках технологии и физики вы собирали простейшие электрические цепи постоянного тока, но вы также должны помнить, что в жилых домах используется переменный ток, который имеет напряжение 220-230В.

Давайте вспомним подробнее, как вы собирали электрические цепи. Простейшая электрическая цепь состоит из источника питания, ключа, лампы и проводника (провода) (Рис. 1).

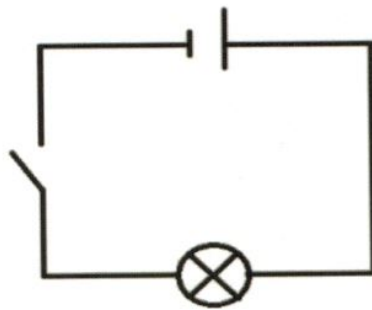


Рис. 1 Схема простейшей электрической цепи.

Выглядит действительно просто, зачастую лампу подключают двумя проводами – красным и синим, красный к плюсу, а синий к минусу источника питания. Другими словами, по красному проводу ток течет от источника питания к лампе, а по синему проводу возвращается обратно. Электрики не используют понятие «синий» или «красный» провод, для удобства они говорят: фазный провод или фаза, нулевой провод или ноль, заземляющий провод или земля. Давайте узнаем, за что отвечает каждый из этих проводов.

Фазный провод или фаза – это проводник (провод) по которому поступает ток. Обозначается буквой L от англ. Lead - проводить.

Нулевой провод или ноль – это отводящий проводник (провод) по которому выравнивается напряжение. Обозначается буквой N от англ. Null - нулевой. Другими словами, ноль, это провод, который замыкает электрическую цепь, чтобы ток уходил обратно.

Также в электрике существует и третий провод – заземляющий или земля. Это проводник (провод), который не находится по напряжению и необходим для аварийных ситуаций. Обозначается буквами PE от англ. Protective earth – защита землей. Заземляющий провод подключается к специальному заземляющему устройству. Из названия понятно, что заземляющее устройство находится в земле, так как земля имеет способность поглощать любой электрический ток. Другими словами, заземляющий провод подключается к заземляющему устройству и обеспечивает безопасность человека от поражения электрическим током.

Из научных исследований следует, что при силе тока равному 0,6-1,5 мА человек уже может почувствовать воздействие электричества на свой организм,

если прикоснуться к оголенному проводу, сила тока которого равна 2-4 мА можно ощутить дрожание пальцев, а уже при 5-7 мА уже могут случиться судороги кистей рук. Если сила тока будет равна 10-15 мА, то руку, зажавшую провод, уже трудно разжать будет разжать без посторонней помощи, а при 20-25 мА затрудняется дыхание, ощущаются сильные боли и руку оторвать от проводников просто невозможно. Если сила тока, проходящая через человеческое тело, достигает 50-80 мА, происходит паралич дыхания, начинаются сбои в работе сердца. Самым опасным является ток в 100 мА, из-за него у человека идет фибрилляция сердца и прекращение дыхания, отметим, что все это происходит всего лишь после нескольких секунд воздействия электрическим током на организм человека. Поэтому использование заземления имеет важную роль при проведении электропроводки во всех жилых помещениях.

Приведем простое сравнение фазы, нуля и земли. Представьте бассейн, в который по одному шлангу течет вода, чтобы его заполнить, а второй шланг находится в верхней части бассейна и нужен для того, чтобы отводить лишнюю воду, когда бассейн полностью заполнится. Так шланг, который заполняет бассейн играет роль фазы, а шланг, который отводит излишки воды - это ноль. И если случится какая-то неполадка с нашей отводящей трубой, то бассейн начнет разливаться, чтобы этого не случилось нужен еще один шланг, который будет работать как аварийный и убирать излишки воды. Третий шланг как раз и выполняет функцию заземления.

Давайте научимся различать фазу, ноль и землю. Мы с вами проходили какими инструментами могут пользоваться электрики, одним из таких инструментов была индикаторная отвертка, с ее помощью можно определить является ли провод фазным. Вспомним принцип работы индикаторной отвертки. Принцип действия заключается в создании электрической цепи с использованием человеческого тела в качестве нуля при прикосновении к фазному проводу. Электрик прикасается наконечником отвертки к жиле, а пальцем к металлической накладке с торца рукоятки, замыкая цепь. Ток проходит через понижающее сопротивление, становится безопасным для человека и если лампочка внутри отвертки загорается,

то это фазный провод, если лапочка не загорается, то это нулевой или заземляющий провод (Рис. 2).

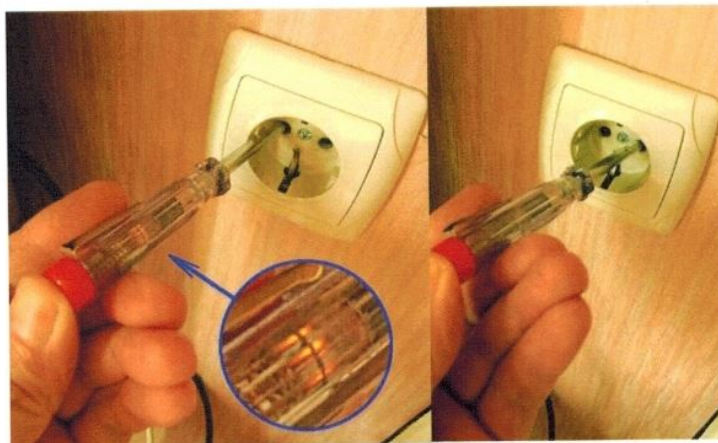


Рис. 2 Определение фазного и нулевого провода при помощи индикаторной отвертки.

Также для определение фазного, нулевого и заземляющего провода используется специальная цветовая маркировка проводов (Рис. 3).

Зыщитный или нулевой защитный проводник (PE)	жолто-зеленый
Совмещенный рабочий и нулевой защитный проводники (PEN)	ж/з голубой
Нулевой рабочий (N) или средний проводник	голубой
Фазный	черный
Фазный	красный
Фазный	коричневый
Фазный	фиолетовый
Фазный	серый
Фазный	розовый
Фазный	оранжевый
Фазный	белый
Фазный	бирюзовый

Рис. 3 Цветовая маркировка проводов.

Как вы могли заметить, фазный провод имеет множество расцветок, все зависит от завода производителя провода, главное запомнить какую цветовую маркировку имеет нулевой и заземляющий провод.

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Какой ток используется при проведении электропроводки в жилых домах?
- Чем отличаются фазный, нулевой и заземляющий провод?

• Какими буквами принято обозначать фазный, нулевой и заземляющий провод?

- Для чего нужно заземляющее устройство?
- Для чего нужна цветовая маркировка проводов?

Практическое задание:

• На основе раздаточного материала (куска трехжильного провода) определить, какой цвет имеет фазный, нулевой и заземляющий провод. Ответ записать на листочке.

• При помощи индикаторной отвертки определить, какой провод подключенный к лабораторному источнику питания находится под напряжением.

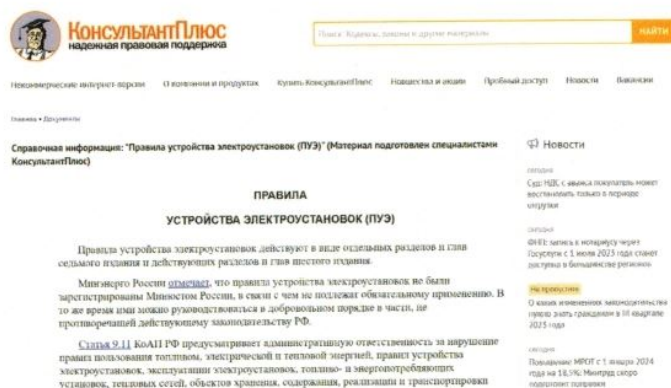
Раздел 2. Соединение проводов между собой.

Тема 5. Знакомство с ПУЭ. Опрессовка многожильного провода

НШВИ.

Каждый электрик должен выполнять свои работы и производить монтаж соблюдая все техники безопасности и правила установки. Нарушение правил техники безопасности при выполнении работ по электрике могут привести к административной ответственности, получению травм и гибели, неправильный монтаж электропроводки может привести к короткому замыканию и пожару и т.п. Существуют определенные нормативные документы, в которых прописаны правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ. Одним из таких документов является ПУЭ.

ПУЭ-правила устройства электроустановок. Данный документ можно найти в открытом доступе в интернете, например, на сайте «Консультант плюс» (Рис. 1). В документе приведены требования к устройству электрической части освещения разных типов зданий и открытых пространств, а также требования к электрооборудованию жилых и других зданий и сооружений.



КонсультантПлюс
надежная правовая поддержка

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) (Материал подготовлен специалистами КонсультантПлюс)

**ПРАВИЛА
УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЭ)**

Правила устройства электроустановок действуют в виде отдельных разделов и глав сельского хозяйства и действующих разделов и глав шестого издания.

Министерство России отмечает, что правила устройства электроустановок не были зарегистрированы Министерством России, в связи с чем не подлежат обязательному исполнению. В то же время сами законы руководствуются в действующем порядке в части, не противоречащей действующему законодательству РФ.

Статья 9.11 КоАП РФ предусматривает административную ответственность за нарушение правил пользования топливом, электрической и тепловой энергией, правил устройства электроустановок, эксплуатации электроустановок, топливно- и энергопотребляющих установок, тепловых сетей, объектов хранения, содержания, эксплуатации и транспортировки

Новости

Суд ПУЭ с января покарать может...
ФНБ: зима в моду не уйдет...
Почему с 1 июля 2023 года...
О каких изменениях законодательства...
Положение МРОТ с 1 января 2024...
Минтруд скоро...

Рис. 1 Сайт Консультант плюс ПУЭ

Для знакомства ПУЭ выполним практическое задание по поиску необходимых требований, при помощи компьютера с выходом в интернет.

Практическое задание:

• Ответьте на вопрос используя компьютер с выходом в интернет. При помощи чего должны производиться соединение, ответвление и оконцевание жил проводов. Для ответа на вопрос обратитесь к ПУЭ Раздел 2. Канализация электроэнергии.

Из ПУЭ вы узнали, что жилы можно опрессовывать, одним из видов опрессовки, является опрессовка НШВИ. НШВИ – Наконечник штыревой втулочный изолированный (Рис. 2).

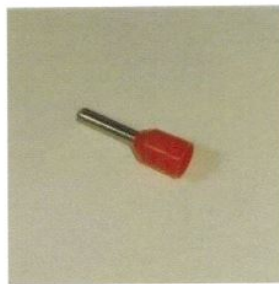


Рис. 2 Пример НШВИ.

При изучении прошлых тем мы с вами изучили виды проводов, например, жилы бывают однопроволочные и многопроволочные (Тема 2. Рис. 2). Однопроволочные жилы, как вы помните выполнены из цельной проволоки и являются безопасными, например, при затягивании винтового соединения, так как одна целая жила не повержена сильному передавливанию (Рис. 3).

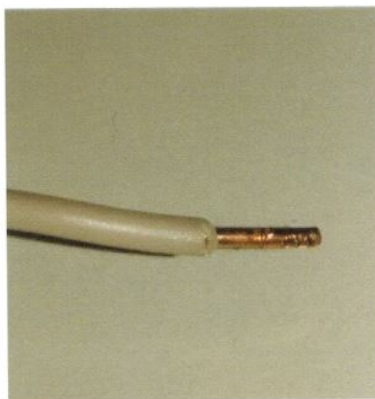


Рис. 3 Повреждение однопроволочной жилы после винтового соединения.

Неопрессованную многопроволочную жилу нельзя использовать при монтаже электрооборудования и электроприборов, так как это может привести к повреждению проволоки жилы, или неплотному контакту. При винтовом соединении, винт может повредить «перерезать» часть проволоки (Рис. 4).

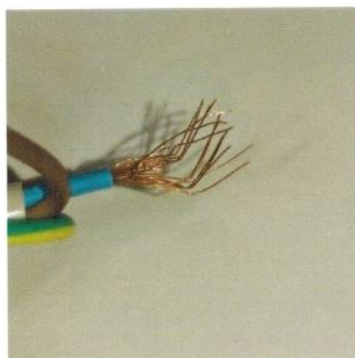
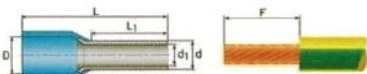


Рис. 4 Пример повреждения многопроволочной жилы.

Для того, чтобы многопроволочная жила не была подвержена передавливанию и имела лучший контакт при затягивании в клемме, провод опрессовывают НШВИ. НШВИ бывают разных видов и размеров, НШВИ подбираются в зависимости от количества проводов, которые необходимо опрессовать или толщины сечения провода (Рис. 5).



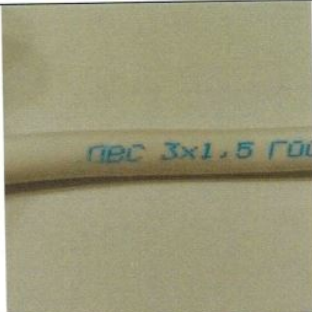
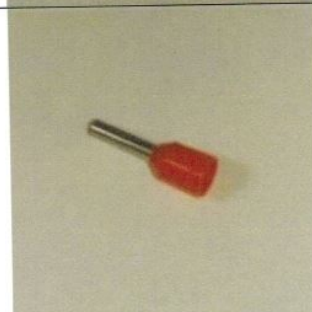
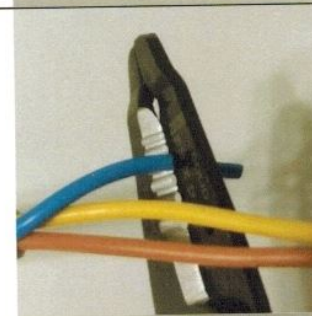
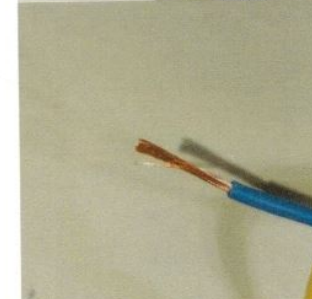
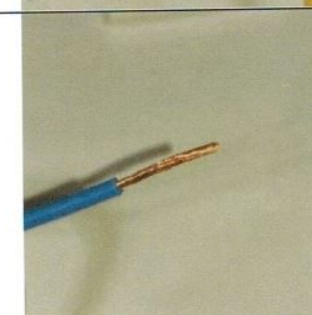
Наименование	Цвет оболочки	Сечение мм ²	Размеры (мм)				
			L	L ₁	d	d ₁	D
НШВИ 0,25-8	голубой	0,25	12,5	8	1,05	0,75	1,7
НШВИ 0,34-8	бирюзовый	0,34	12,5	8	1,1	0,8	1,7
НШВИ 0,5-8	белый	0,5	14,0	8	1,4	1,0	2,6
НШВИ 0,75-8	серый	0,75	14,3	8	1,5	1,2	2,7
НШВИ 0,75-12	серый	0,75	14,3	12	1,5	1,2	2,7
НШВИ 1,0-8	красный	1,0	14,3	8	1,8	1,4	3,6
НШВИ 1,0-12	красный	1,0	18,3	12	1,8	1,4	3,6
НШВИ 1,5-8	черный	1,5	14,3	8	2,1	1,7	3,6
НШВИ 1,5-12	черный	1,5	18,3	12	2,1	1,7	3,6
НШВИ 1,5-18	черный	1,5	18,3	18	2,1	1,7	3,6
НШВИ 2,5-8	синий	2,5	15,4	8	2,6	2,3	4,3
НШВИ 2,5-12	синий	2,5	19,4	12	2,6	2,3	4,3
НШВИ 2,5-18	синий	2,5	25,4	18	2,6	2,3	4,3
НШВИ 4,0-9	серый	4,0	17,4	9	3,2	2,8	4,7
НШВИ 6,0-12	желтый	6,0	20,5	12	3,9	3,5	5,9
НШВИ 10-12	красный	10	20,8	12	5,0	4,5	7,3
НШВИ 16-12	синий	16	22,0	12	6,3	5,8	8,6
НШВИ 25-16	желтый	25	28,0	16	7,9	7,5	10,8
НШВИ 35-16	красный	35	30,0	16	8,8	8,3	11,8
НШВИ 50-20	синий	50	36,0	20	10,9	10,3	14,8
НШВИ 70-20	желтый	70	37,0	20	14,2	13,5	18,5
НШВИ 95-25	красный	95	44,0	25	15,3	14,5	20,3
НШВИ 120-27	синий	120	52,6	27	17,5	16,5	23,4
НШВИ 150-27	желтый	150	52,6	27	20,5	19,6	26,0

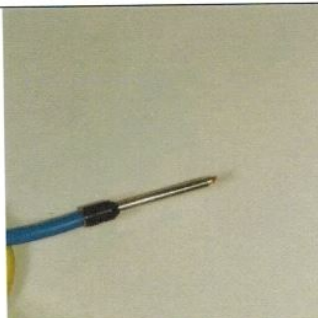

Рис. 5 Наименование НШВИ в зависимости от толщины сечения провода.

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность опрессовки жилы провода при помощи НШВИ.

Технологическая карта «Опрессовка жилы провода НШВИ»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
1	Аккуратно снять необходимую длину внешней изоляции провода, при помощи канцелярского ножа не повредив жилы.		Провод, канцелярский нож.

2	<p>Определить толщину сечения провода по маркировке нанесенной на провод.</p>		Провод.
3	<p>Подобрать НШВИ исходя из толщины сечения провода.</p>		НШВИ.
4	<p>Снять внутреннюю изоляцию провода на длину неизолированной части наконечника при помощи стриппера.</p>	 	Провод, НШВИ, стриппер.
5	<p>Скрутить проволоки жилы, надеть НШВИ.</p>		Провод, НШВИ.

			
6	<p>При помощи стриппера обжать НШВИ. Если проволоки жилы выступают из наконечника, то их необходимо откусить заподлицо стриппером.</p>		<p>Провод с НШВИ, стриппер.</p>

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

• Для чего необходимо соблюдать технику безопасности при работе с электричеством?

• Что такое ПУЭ?

• Какие требования содержит ПУЭ?

• Как пользоваться ПУЭ?

• Почему нельзя использовать неопрессованную жилу при монтаже электрооборудования и электроприборов?

• Что такое НШВИ и для чего он нужен?

• Как подбирать размер НШВИ?

Практическое задание:

• Выполните опрессовку жилы провода при помощи НШВИ, используя

технологическую карту «Опрессовка жилы провода НШВИ».

Тема 6. Соединение проводов методом опрессовки гильзой.

При изучении прошлой темы мы с вами познакомились с ПУЭ, узнали, что согласно пункту 2.1.21. ПУЭ соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи опрессовки, сварки, пайки или сжимов (винтовых, болтовых и т. п.), а также выполнили оконцевание жил при помощи НШВИ. Теперь нам необходимо узнать, как же правильно и безопасно можно соединяться провода между собой. Одним из такого способа является опрессовка гильзой (Рис. 1).



Рис. 1 Опрессовка гильзой.

Гильза-металлическая трубка, предназначенная для соединения жил проводов. Гильзы бывают следующих типов: алюминиевые, медные, комбинированные алюмомедные, луженные (Покрытые специальным олововисмутовым слоем, который защищает гильзу от коррозии и окислений.), изолированные (не требуют дополнительной изоляции). Каждый тип гильз имеет свое сокращенное название: ГАМ, ГСИ, ГА, ГМ, ГМЛ (Рис. 2).




Рис. 2 Типы гильз для опрессовки.

Для опрессовки проводов необходимо подобрать правильный размер


обжимной гильзы, который зависит от суммарной толщины сечения жил, которые вы планируете соединить. Для правильного подбора гильз по диаметру соединяемых проводов можно воспользоваться специальными справочными таблицами, которые можно найти в сети интернет (Рис. 3). Стоит отметить, что опрессовывать можно, как многопроволочные жилы, так и однопроволочные.

Гильзы медные луженые



Тип: ГМЛ по ГОСТ 23469.3-79

- ▣ Предназначены для соединения встык проводов и кабелей с медными жилами без осевой нагрузки
- ▣ Материал: электролитическая медь марки М2
- ▣ Покрытие: электролитическое лужение
- ▣ Гильзы имеют сквозную конструкцию



Наименование	Сечение (мм)		Размеры (мм)			Инструмент для опрессовки	
			L	d	d1	Механика	Гидравл.
ГМЛ 2.5	2.5	2.5	20.0	5.0	2.6	С ТК05	
ГМЛ 4	4	4	30.0	5.0	3.0	ПК-16	
ГМЛ 6	6	6	30.0	6.0	4.0	ПК-39	
ГМЛ 10	10	10	30.0	8.0	5.0	ПК-50, ПК-70	
ГМЛ 16	16	16	30.0	9.0	6.0	ПК-120, ПК-130	
ГМЛ 25	35	25	40.0	11.0	8.0	ПК-240, ПК-300, ПК-300	
ГМЛ 35	35	35	50.0	12.0	9.0	ПК-240	
ГМЛ 50	70	50	50.0	14.0	11.0	ПК-70, ПК-70	
ГМЛ 70	95	70	53.0	16.0	13.0	ПК-120, ПК-130	
ГМЛ 95	120	95	67.0	19.0	15.0	ПК-240, ПК-300, ПК-300	
ГМЛ 120	150	120	67.0	22.0	17.0	ПК-240, ПК-300, ПК-300	
ГМЛ 150	185	150	67.0	25.0	19.0	ПК-240, ПК-300, ПК-300	
ГМЛ 185	240	185	75.0	27.0	21.0	ПК-300, ПК-300, ПК-300	
ГМЛ 240	300	240	75.0	32.0	24.0	ПК-300, ПК-300, ПК-300	

Рис. 3 Пример характеристики гильз для опрессовки проводов.

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность соединения проводов способом опрессовки гильзой.

Технологическая карта «Соединение жил проводов способом опрессовки гильзой»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
1	Аккуратно снять необходимую длину внешней изоляции провода, при помощи канцелярского ножа не повредив жилы.		Провод, канцелярский нож.

			
2	<p>Определить суммарную толщину сечения проводов, планируемых для соединения. Подобрать гильзу по диаметру, используя Рис. 3.</p>		Провод, гильза, таблица характеристик гильз.
3	<p>Снять внутреннюю изоляцию провода равную длине гильзы при помощи стриппера.</p>	 	Стриппер, провод.
4	<p>Надеть гильзу на зачищенные жилы проводов. При помощи стриппера обжать гильзу. Если проволоки проводов выпирают из гильзы, то их необходимо откусить заподлицо стриппером.</p>		Провод, Гильза, стриппер.

			
5	<p>Заизолировать гильзу при помощи изоленды. Начинать намотку изоленды с изолированной части провода.</p>		<p>Обжатый провод, канцелярский нож, изоленда.</p>

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое гильза и для чего она нужна?
- Какие бывают типы гильз?
- От чего зависит размер гильзы?
- Какие провода можно опрессовывать гильзами?

Практическое задание:

•Выполните соединение жил провода способом опрессовки гильзой, используя технологическую карту «Соединение жил проводов способом опрессовки гильзой».

Тема 7. Соединение проводов при помощи СИЗ.

Одним из быстрых способов соединения проводов является соединение при помощи СИЗ. СИЗ расшифровывается как соединительный изолирующий зажим (Рис. 1). СИЗ предназначен для соединения между собой двух и более проводов.

СИЗ имеет пять размеров и для правильного соединения необходимо подобрать соответствующий размер, который будет зависеть от суммарного сечения проводом в скрутке. Каждый размера СИЗ имеет цветовую маркировку, которую можно найти в справочных таблицах в сети интернет (Рис. 1).

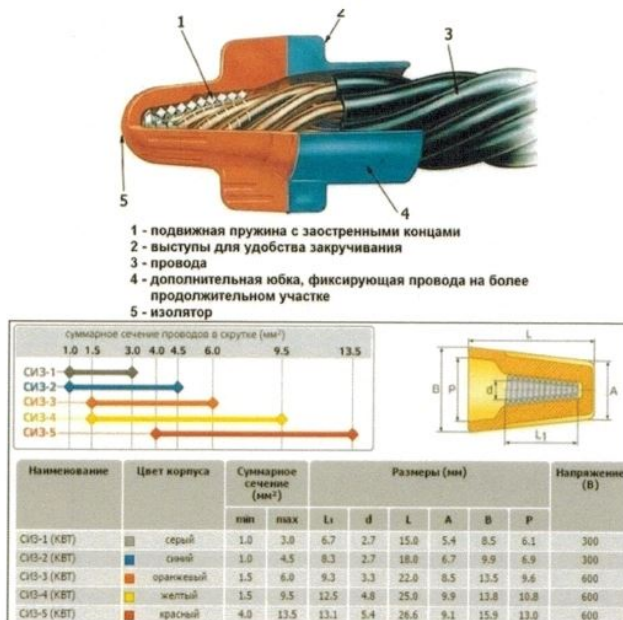
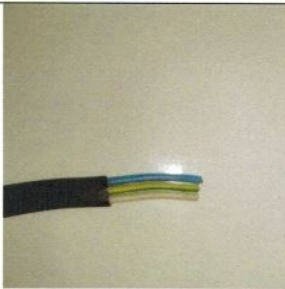

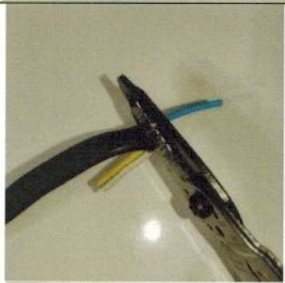


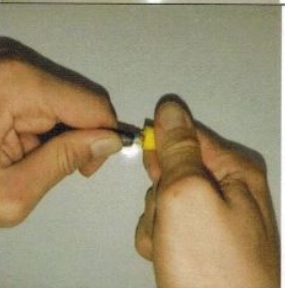


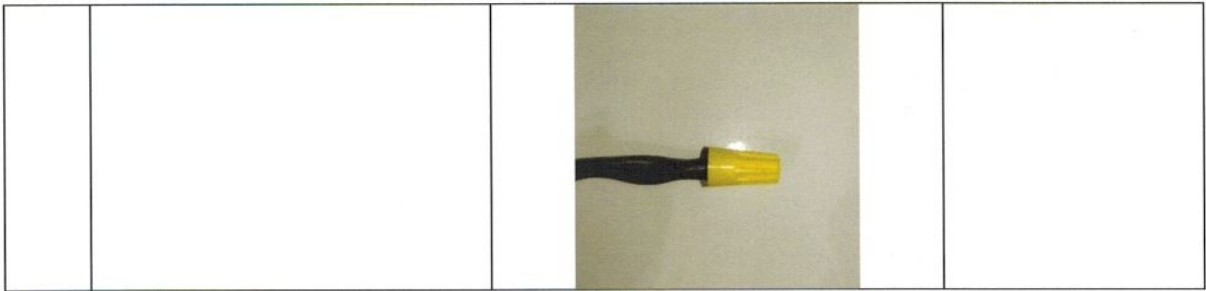
Рис. 1 Маркировка и характеристики СИЗ.

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность соединения проводов при помощи СИЗ.

Технологическая карта «Соединение жил проводов при помощи СИЗ»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
1	Аккуратно снять необходимую длину внешней изоляции провода, при помощи канцелярского ножа не повредив жилы.		Провод, канцелярский нож.

				
2	<p>Определить суммарную толщину сечения проводов в планируемой скрутке. Подобрать размер СИЗ по определенной толщине скрутки (Рис. 1).</p>			Провод, СИЗ.
3	<p>Снять внутреннюю изоляцию провода при помощи стриппера. Длина снятой изоляции должна равняться, либо быть чуть меньше длины СИЗ.</p>		 	Стриппер, провод, СИЗ.
4	<p>Совместить зачищенные жилы между собой и поместить в СИЗ. Необязательно предварительно скручивать провода или накладывать друг на друга.</p>			Провод, СИЗ
5	<p>Вдавливайте провода внутри СИЗа, сам колпачок (СИЗ) проворачивайте по часовой стрелке до упора.</p>			Провод, СИЗ.



Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое СИЗ и для чего он нужен?
- Что означает цветовая маркировка СИЗ?
- Как подобрать размер СИЗ?

Практическое задание:

•Выполните соединение жил провода при помощи СИЗ, используя технологическую карту «Соединение жил проводов при помощи СИЗ».

Тема 8. Соединение проводов при помощи клеммников и клеммных колодок.

Соединение проводов при помощи клеммников и клеммных колодок является также одним из быстрых способов, по сравнению с обжимом гильзой. Клеммая колодка или клеммник-это изделие, предназначенное для соединения проводов между собой.

Типов и видов клеммников и клеммных колодок существует множество (Рис.1). Одним из отличий является материал, из которого они изготовлены это может быть: керамика, полипропилен, карболит, поливинилхлорид и т.п.

Также различают по способу крепления провода:

- Винтовые представляют собой соединение винт, гайка (шайба), шайба или гайка играет роль контактной пластины.
- Быстрозажимные, представляют собой изделие, которое зажимает провод пружиной с пластиной или рычажком с пластиной. Также они разделяются на неразъемные-одноразовые и многоразовые.

Клеммники и клемные колодки различают по расположению контактов и их количеству:

- Количество контактов зависит от количества соединяемых проводов, от двух и более.

- Расположение контактов может быть выполнено в виде ряда контактов и предназначено для соединения проводов одного номинала, например, только фазных проводов.

- Прходные или барьерные клеммные колодки. Особенностью является параллельное разделение проводников диэлектриком и возможность подключение проводов разного номинала.





Характеристика					
Выпуклые	+	+	-	-	+
Высровождаемые	-	-	+	+	-
Обозначены	-	-	+	-	-
Абсорбирующие	+	+	-	+	+
Единый ряд контактов	-	+	+	+	+
Параллельные изолированные контакты	+	-	-	-	-
Количество контактов	4	3	4	8	4

Рис. 1 Разновидности клеммников и клеммных колодок.

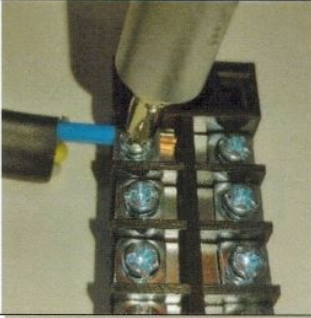
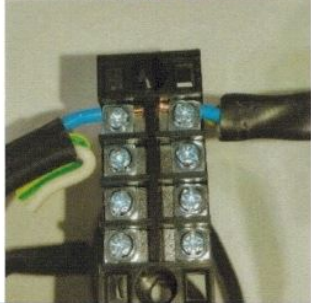
Обратим внимание, что соединения при помощи клеммников и клеммных колодок осуществляется только однопроволочной жилой провода или многопроволочной жилой оконцованной специальным наконечником!

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность соединения проводов при помощи проходной клеммной колодки.

Технологическая карта «Соединение жил проводов при помощи проходной клеммной колодки»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование

1	Аккуратно снять необходимую длину внешней изоляции провода, при помощи канцелярского ножа не повредив жилы.		Провод, канцелярский нож.
2	Снять внутреннюю изоляцию провода равную при помощи стриппера. Длина снятой изоляции должна равняться длине контактной площадке клеммной колодки.		Провод, стриппер, клеммная колодка.
3	При помощи отвертки ослабить болт с шайбой. Вставить жилу провода и плотно затянуть болт с шайбой.		Провод, клеммная колодка, отвертка.

			
4	Повторить этап №3 с обратной стороны клеммной площадки.		Провод, клеммная колодка, отвертка.

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое клеммник и клеммная колодка и для чего они нужны?
- Из каких материалов могут изготавливаться клеммники и клеммные колодки?
- Какие бывают клеммники и клеммные колодки по способу крепления провода?
- Какое может быть расположение контактов и их количество у клеммников и клеммных колодок?

• На что стоит обратить внимание, прежде чем соединять провода при помощи клеммников и клеммных колодок?

Практическое задание:

• Выполните соединение жил провода при помощи клеммника и провода с однопроволочной жилой, используя технологическую карту «Соединение жил проводов при помощи проходной клеммной колодки».

• Выполните соединение жил провода при помощи клеммной колодки и провода с многопроволочной жилой, используя технологическую карту «Соединение жил проводов при помощи проходной клеммной колодки».

Раздел 3. Монтаж электрооборудование и электроприборов.

Тема 9. Монтаж вводного однофазного автомата и нулевых шин.

Из темы 1 «Электрооборудование и электроприборы в доме» мы помним, что вся электропроводка квартиры начинается с распределительного

электрического щита, в него заводятся вводные провода, которые подключаются к вводному автоматическому выключателю. Давайте узнаем, что такое вводной автоматический выключатель и зачем он нужен.

Вводной автоматический выключатель (ВА)-это автоматический выключатель подачи электричества от питающей сети к объекту. Другими слова – это устройство, которое призвано включать и выключать электрическую сеть. Помимо обычного включения и выключения вручную ВА автоматически выключает подачу электроэнергии при аварийных ситуациях. Это может быть короткое замыкание, когда в цепи возникает слишком большие по значению токи или же когда через автомат протекает ток, который превышает пропускную способность самого автомата.

Представим ситуацию перегрузки автомата, в комнате 5 розеток и вы захотели подключить к розеткам одновременно, например, пять чайников и что же произойдет если вводной автомат и провода в цепи не были рассчитаны на такую большую нагрузку сразу? При такой нагрузке ток превысит свое номинальное значение, из-за это могут начать греться провода, произойдет плавлению изоляции проводов, фазный и нулевой провод могут замкнуться, все это может привести к короткому замыканию и пожару. Автоматический выключатель нужен для того, чтобы отключиться в похожей ситуации еще до того, как провода успеют нагреться.

Обычный автоматический выключатель отличается от вводного только тем, что он устанавливается после вводного и как правило имеет меньшее значение номинального тока.

Для однофазной сети существует два вида автоматов-это однополюсной и двухполюсной (Рис. 1).



Рис.1 Одно и двухполюсной автоматы.

Отличие однополюсного от двухполюсного заключается в количестве подключаемых полюсов. Автомат однополюсной устанавливается на разрыв фазного провода (фазы), а двухполюсной представляет собой блок с двумя полюсами и устанавливается на разрыв, и фазного, и нулевого провода.

Каждый автомат имеет маркировку, которая несет в себе те или иные характеристики и данные об автомате (Рис. 2). Следует уточнить, что подбор автоматического выключателя для электрического щита должен выполняться исключительно электриком!

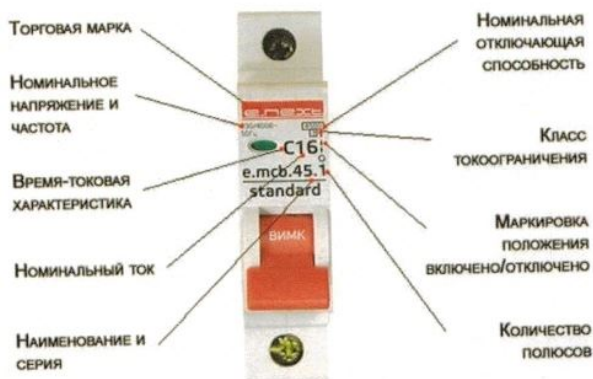


Рис. 2 Маркировка автоматического выключателя.

Помимо вводного автомата в электрощите устанавливаются нулевая и заземляющая шины.

Нулевая или заземляющая шина-это клеммная колодка, необходимая для подключения проводов нулевых и заземляющих проводников (Рис. 3). На чертежах нулевая шина имеет обозначение N, заземляющая шина PE.

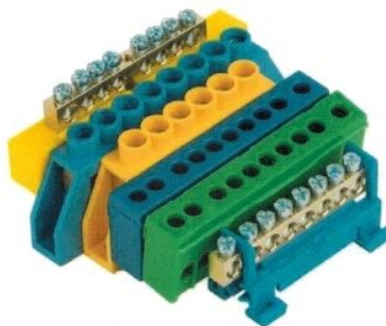


Рис. 3 Пример исполнения нулевых и заземляющих шин.

Автоматический выключатель, нулевая и заземляющая шина устанавливается в электрощите, как правило на DIN-рейку (металлический профиль, применяемый для монтажа электрооборудования) (Рис. 4).

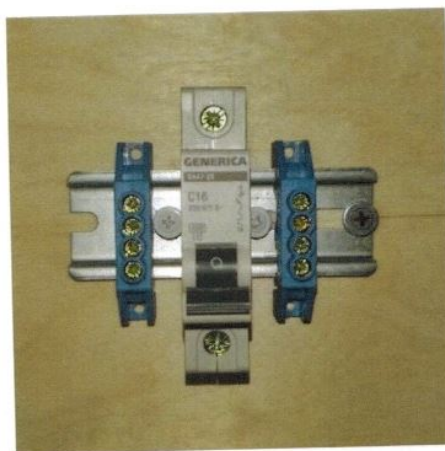


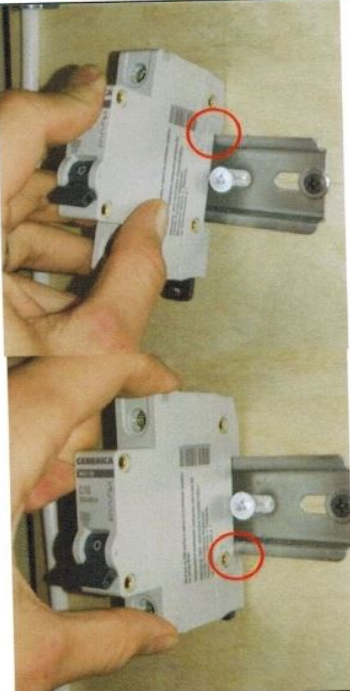

Рис. 4 Пример установки автоматического выключателя и нулевых шин на DIN-рейке.


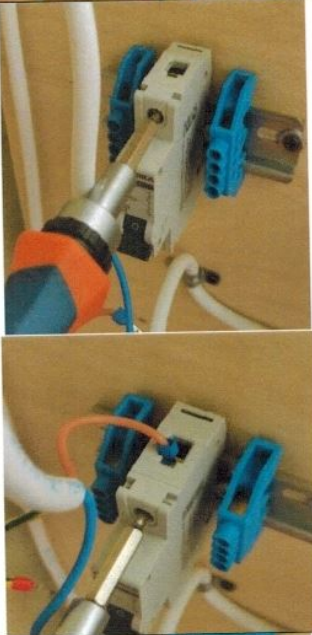

Обратим внимание, что подключение всех типов автоматов и соединение шин осуществляется только однопроволочной жилой провода или многопроволочной жилой оконцованной специальным наконечником!

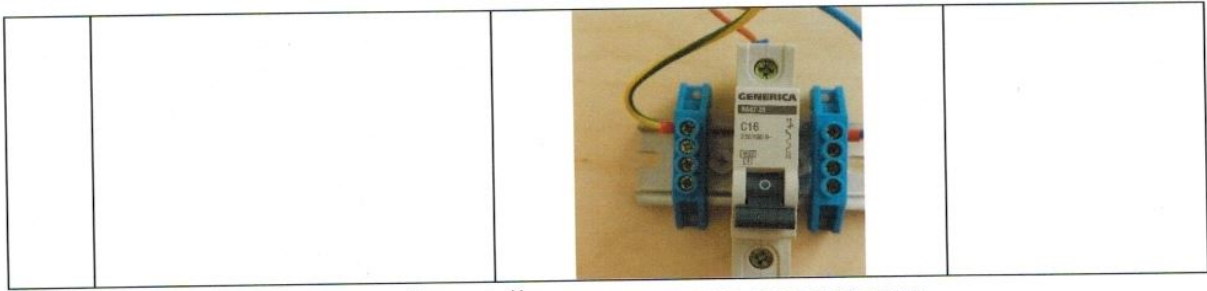
Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность монтажа однополюсного автоматического выключателя, нулевой и заземляющей шины.

Технологическая карта «Монтаж вводного автоматического выключателя, нулевой и заземляющей шины на DIN-рейку»

№ опер	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
--------	-----------------------	-------------	--------------------------

ац и			
1	<p>Вставьте верхний паз крепления автомата на DIN-рейку. Затем надавите на нижнюю часть автомата до щелчка нижней защелки.</p>		<p>Вводной автомат, DIN-рейка.</p>
2	<p>Вставьте верхний паз крепления шины на DIN-рейку. Затем надавите на нижнюю часть шины до защелкивания нижнего крепления. Повторить операцию по установке шины с другой стороны автомата.</p>		<p>Заземляющая и нулевая шины, DIN-рейка.</p>

3	<p>При помощи индикаторной отвертки убедиться в отсутствии напряжения фазного провода.</p>		<p>Питающий провод, индикаторная отвертка.</p>
4	<p>При помощи отвертки ослабить верхний болт контактного зажима. Вставить жилу провода и плотно затянуть болт.</p>		<p>Питающий провод, автомат, отвертка.</p>
5	<p>При помощи отвертки ослабить затягивающий болт нулевой шины. Вставить нулевую жилу провода и плотно затянуть болт. Повторить операцию с заземляющей шиной и проводом.</p>		<p>Питающий провод, нулевая и заземляющая шины, отвертка.</p>



Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое вводной автоматический выключатель?
- Чем вводной автомат отличается от обычного?
- Какую функцию выполняет автоматический выключатель?
- Какие виды однофазных автоматических выключателей вы знаете и в чем их различие?
- Что обозначает маркировка, нанесенная на автоматический выключатель?
- Что такое нулевая и заземляющая шина?
- Для чего нужна DIN-рейка?

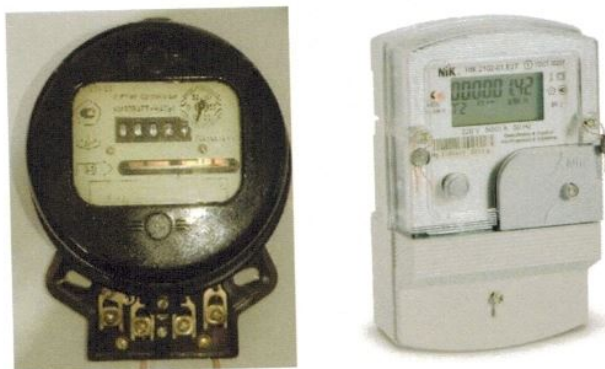
Практическое задание:

- Выполните монтаж однополюсного автоматического выключателя, нулевой и заземляющей шины, используя технологическую карту «Монтаж вводного автоматического выключателя, нулевой и заземляющей шины на DIN-рейку».

Тема 10. Монтаж однофазного электрического счетчика.

Всем вам известно, что для учета электроэнергии в любом доме используют электросчетчик. Электросчетчик-это прибор для измерения расхода электроэнергии переменного или постоянного тока.

Однофазные электросчетчики разделяется на индукционные и электронные, их отличие заключается в принципе работе (Рис.1)



Индукционный электросчетчик Электронный электросчетчик

Рис. 1 Однофазные счетчики электроэнергии.

Подключение однофазного электросчетчика осуществляется достаточно просто. Электросчетчик имеет 4 контакта подключения проводов (Рис.2). Первый контакт предназначен для подключения фазы питающего провода, выходящего из вводного автоматического выключателя. Второй контакт предназначен для отходящей фазы в распределительную коробку или автоматическому выключателю. Третий контакт предназначен для подключения питающего нулевого провода, выходящего из питающего провода или вводного автоматического выключателя. Четвертый контакт предназначен для отходящего нулевого провода в распределительную коробку.

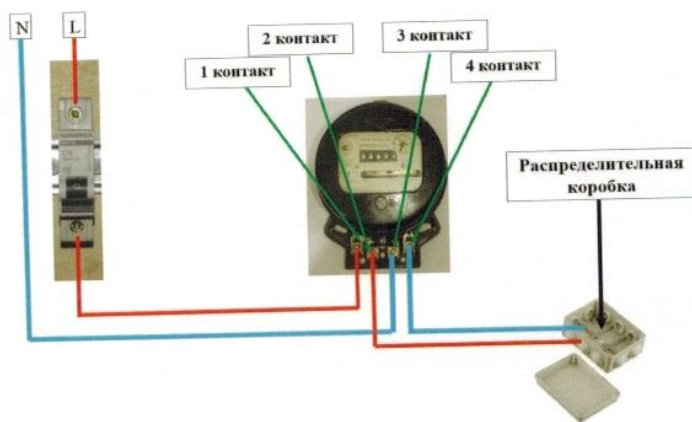


Рис. 1 Схема подключения однофазного счетчика электроэнергии.

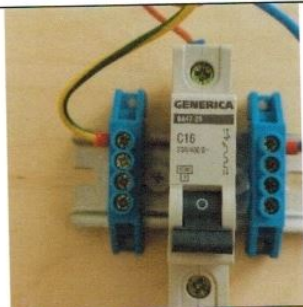
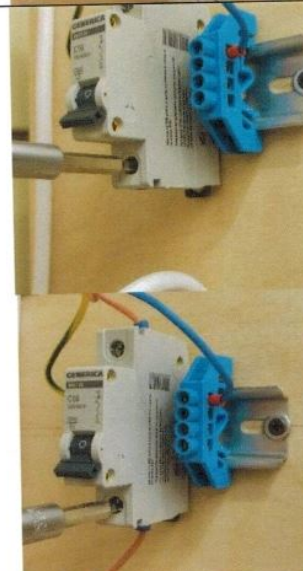

Распределительная коробка-это электротехническое изделие, представляющее собой закрывающийся короб, предназначенный для соединения питающих проводов потребителей. Распределительная коробка изготавливается из металла или негорючего пластика и имеет определенное количество выводов для

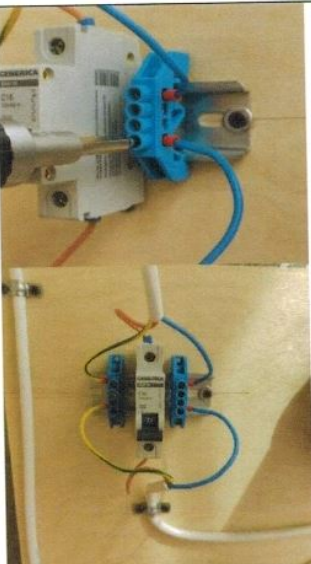
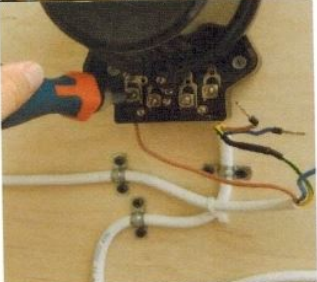


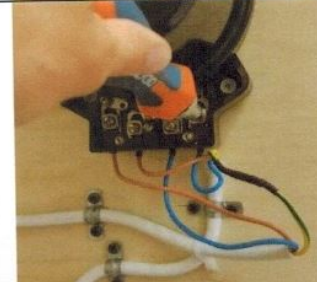
проводов, в зависимости от модели коробки.

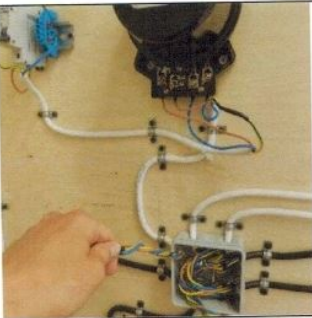
Обратим внимание, что подключение всех типов автоматов, соединение шин и клемм контактов осуществляется только однопроволочной жилой провода или многопроволочной жилой оконцованной специальным наконечником!

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность монтажа однофазного счетчика электроэнергии.

Технологическая карта «Монтаж однофазного электрического счетчика»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
1	Выключите вводный автоматический выключатель. Рычаг должен смотреть вниз.		Вводной автомат.
2	При помощи отвертки ослабить нижний болт контактного зажима. Вставить жилу провода и плотно затянуть болт.		Вводной автомат, фазный провод, отвертка.
3	При помощи отвертки ослабить затягивающий болт нулевой шины. Вставить нулевую жилу провода и плотно затянуть болт. Повторить операцию с заземляющей шиной и проводом.		Нулевая и заземляющая шина, нулевой и заземляющий провод, отвертка.

			
4	<p>Ослабьте первую клемму контакта электросчетчика и вставьте провод фазы питающего провода. Затяните клемму.</p>		<p>Счетчик электроэнергии, отвертка, фазный провод.</p>
5	<p>Ослабьте третью клемму контакта электросчетчика и вставьте питающий нулевой провод. Затяните клемму.</p>		<p>Счетчик электроэнергии, отвертка, нулевой провод.</p>
6	<p>Ослабьте вторую клемму контакта электросчетчика и вставьте отходящий фазный провод. Затяните клемму.</p>		<p>Счетчик электроэнергии, отвертка, фазный провод.</p>
7	<p>Ослабьте четвертую клемму контакта электросчетчика и вставьте отходящий нулевой провод. Затяните клемму.</p>		<p>Счетчик электроэнергии, отвертка, нулевой провод.</p>

8	Протяните провода от счетчика в распределительную коробку.		Питающие провода, распределительная коробка.
---	--	--	--

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое счетчик электроэнергии?
- Какие бывают разновидности однофазных электросчетчиков и в чем их отличие?
- Какая последовательность подключения электросчетчика?
- Что такое распределительная коробка?

Практическое задание:

- Выполните монтаж однофазного счетчика электроэнергии, нулевой и заземляющей шины используя: технологическую карту «Монтаж однофазного электрического счетчика», схему подключения однофазного счетчика электроэнергии.

Тема 11. Монтаж розетки.

Розетка-это элемент электрической цепи, по средствам которого происходит соединение электроприборов к источнику питания (электрической цепи). Другими словами, розетка-это специальный электрический разъем, в который подключаются электроприборы для выполнения какой-либо работы.

Розетки бывают двух типов: для внутренней установки и внешней (открытой) установки (Рис. 1).

Внутренняя установка производится внутри стен, перегородок и т.д., для розетки с внутренней установкой необходима прокладка питающих проводов внутри стены, а также необходим подрозетник, который выполняет роль распределительной коробки установленной внутри стены, а также на подрозетник крепится каркас розетки. Розетки с внешней установкой называют открытыми, они устанавливаются на поверхность, прокладка питающих проводов осуществляется

открытым типом, а соединение питающих проводов осуществляется в корпусе розетки.

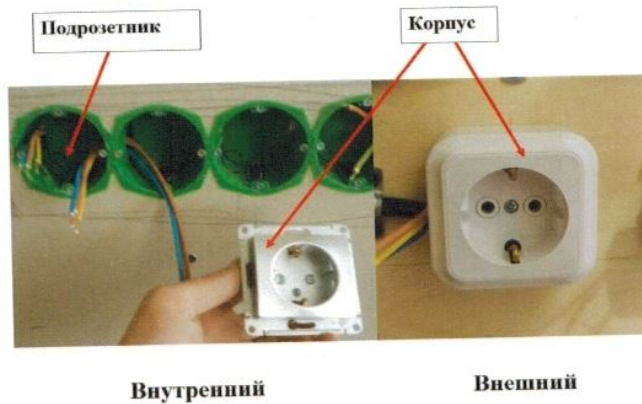


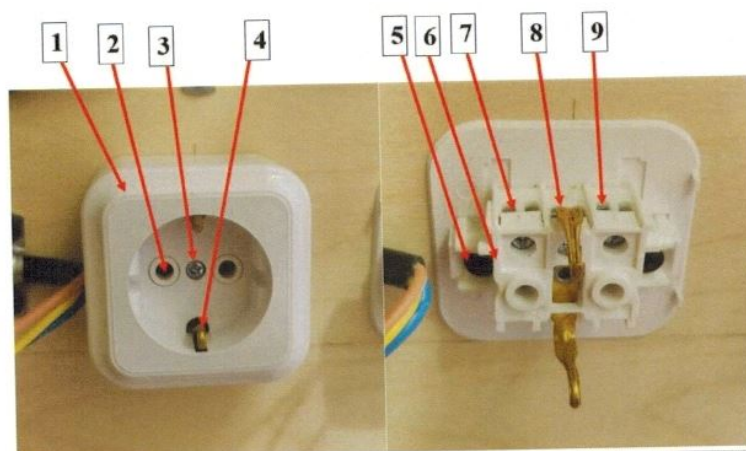
Рис.1 Типы розеток по установке.

Помимо этого, розетки отличаются друг от друга наличием заземляющих контактом, количеством мест (гнезд), так, например, к двухместной розетке можно подключить сразу два электроприбора. Материал изготовления тоже может быть разный: керамика, пластмасса, комбинированные (металл, пластик). Розетки могут быть защищены от попадания влаги, они дополнительно защищены специальной закрывающейся крышкой (Рис. 2).



Рис. 2 Разновидности розеток.

Устройство розетки достаточно простое и состоит из основания, контактов и защитного корпуса (Рис. 3).



1-защитный корпус, 2-гнезда, 3-винт крепления защитного корпуса, 4-заземляющий контакт, 5-отверстия для крепления корпуса к поверхности, 6-корпус, 7-9-клемма, 8-заземляющая клемма.

Рис. 3 Устройство розетки с заземлением.

Розетка имеет три входных контакта, которые фиксируются винтами. Каждый контакт предназначен для своего питающего провода. Но к какой клемме присоединять фазный и нулевой провод? Большинство современного электрооборудования и электроприборов не зависят от полярности подключения. Другими словами, вы можете подключать вилку электроприбора в любом положении, и он будет работать.

Значит к какой клемме подключать фазу и ноль не имеет значение? Да, это так, только не забывайте, что существует фазозависимое электрооборудование, например, котлы отопления, для которого необходимо правильное подключение, иначе котел может, или не включиться, или сломаться.

Большинство электриков используют негласное правило, которое облегчает поиск фазы и звучит оно так: фазовый провод подключается к правой клемме, а нулевой к левой.

Но также не стоит забывать про маркировку, которая может быть нанесена на корпус розетки. В каком случае около клемм написаны обозначения, куда следует подключать питающие провода, для фазы L и для нуля N.

Рассмотрим схему подключения розетки с заземлением (Рис. 4).

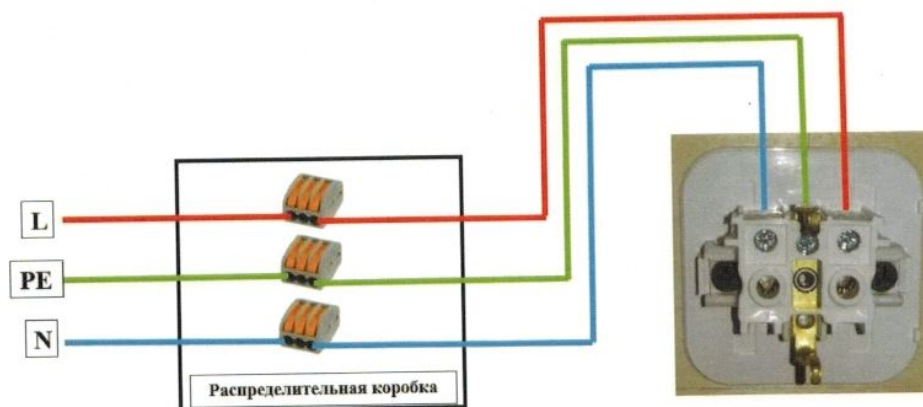





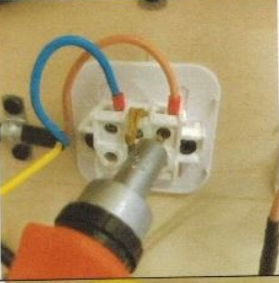
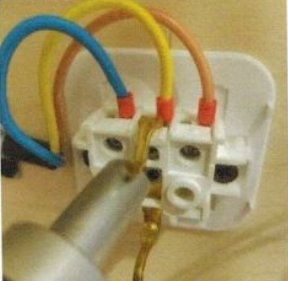
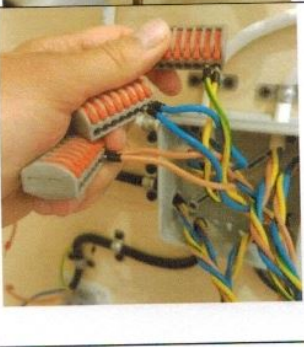
Рис. 4 Схема подключения розетки с заземлением.

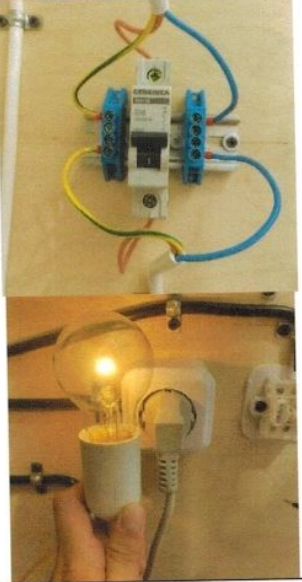
Обратим внимание, что подключение всех видов розеток осуществляется только однопроволочной жилой провода или многопроволочной жилой оконцованной специальным наконечником!

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность монтажа розетки с заземлением.

Технологическая карта «Монтаж розетки с заземлением»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
1	Выключите вводный автоматический выключатель. Рычаг должен смотреть вниз. При помощи индикаторной отвертки убедитесь в отсутствии напряжения фазного провода в распределительной коробке.		Вводный автомат, питающий провод, индикаторная отвертка.

2	Открутите винт крепления защитного корпуса розетки. Снимите защитный корпус.		Розетка, отвертка.
3	Ослабьте все клеммы при помощи отвертки.		Розетка, отвертка.
4	Вставьте отходящий от розетки нулевой провод в левую клемму и затяните при помощи отвертки.		Розетка, отвертка, отходящий от розетки нулевой провод.
5	Вставьте отходящий от розетки фазный провод в правую клемму и затяните при помощи отвертки.		Розетка, отвертка, отходящий от розетки фазный провод.
6	Вставьте отходящий от розетки заземляющий провод в среднюю клемму и затяните при помощи отвертки.		Розетка, отвертка, отходящий от розетки заземляющий провод.
7	Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий нулевой провод с нулевым проводом, отходящим от розетки. Аналогично повторите операцию указанную выше с фазным и заземляющим проводом.		Распределительная коробка, клеммники, питающие и отходящие от розетки провода.

8	Наденьте защитный корпус и закрутите винт крепления.		Розетка, отвертка.
9	Включите вводный автоматический выключатель. Проверьте работоспособность розетки при помощи патрона с лампой на проводе.		Вводный автомат, розетка, патрон с лампой на проводе.

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое розетка и для чего она нужна?
- Какие бывают типы розеток?
- Какие бывают разновидности розеток?
- Что представляет собой устройство розетки с заземлением?
- Как происходит подключение розетки?
- Имеет ли значение к какой клемме подключать фазный провод?
- Каким негласным правилом можно пользоваться при подключении розетки?

Практическое задание:

- Выполните монтаж розетки с заземлением используя: технологическую карту «Монтаж розетки с заземлением», схему подключения розетки с заземлением.

Тема 12. Монтаж патрона для ламп.

Для освещения помещений часто используют патроны для ламп. Электрический патрон для ламп-это изделие, служащее для разъемного подключения электрических ламп и других искусственных источников света к электропроводке.

Электрический патрон выполняет три функции:

- Удерживает сменную электрическую лампу в заданном положении, то есть служит для ее надежной фиксации.
- Обеспечивает коммутацию контактов лампы с проводами электрической цепи освещения.
- Является изолятором, не дающим электрическому току распространяться на корпус самого патрона, делая эксплуатацию прибора максимально безопасной.

Разновидностей электрических патронов множество. Патроны предназначены для подключения всех видов ламп, как вы наверняка знаете каждая лампа имеет свой тип и размер цоколя. Цоколь-это часть лампы, предназначенная для ее крепления в патроне и подведения к лампе электрического тока. От типа и размера цоколя лампы будет зависеть каким будет тип патрона. Так в квартирках чаще всего используют лампы с типов цоколя E14 и E27(Рис. 1). Например, обозначения типа цоколя E27 говорит о том, что диаметр цоколя лампы равен 27 миллиметров, для такого типа цоколя необходим патрон E27, так как соединительная часть патрона и лампы имеют одинаковый диаметр.

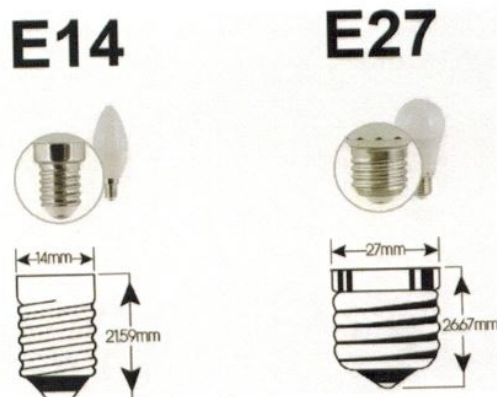


Рис. 1 Размеры цоколей патронов E14 и E27.

Электрический патрон может быть изготовлен не только под разный тип

цоколя лампы, но и из разного материала, иметь разный тип крепления и т.д. (Рис. 2) Патроны обычно изготавливают из пластика, карболита или керамики. По типу крепления электрические патроны бывают: подвесные, настенный, потолочные, с кольцом, с держателем и т.д.



Рис. 2 Разновидности электрических патронов.

Устройство электрического патрона простое, например, в керамическом патроне состоит из 5 элементов: корпус, фарфоровый вкладыш, контактные винты для присоединения проводов, центральный контакт, резьбовая гильза (Рис. 3). Резьбовая гильза выполняет роль второго контакта, иногда второй контакт располагается рядом и резьбой патрона.

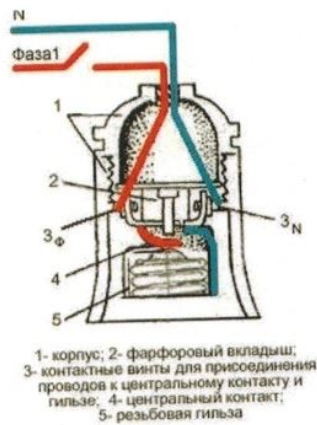


Рис. 3 Пример устройства электрического патрона.

Подключение фазного провода должно происходить строго к центральному контакту. По расположению контактных винтов присоединения проводов достаточно просто определить, какой контактный винт присоединен к центральному контакту. Для этого посмотрите внутрь патрона и определите к какому контактному винту (левый или правый) присоединен центральный контакт

(Рис. 4).



Рис. 4 Пример, как определить центральный контакт по расположению контактных винтов.

Рассмотрим схему подключения розетки с заземлением (Рис. 5).

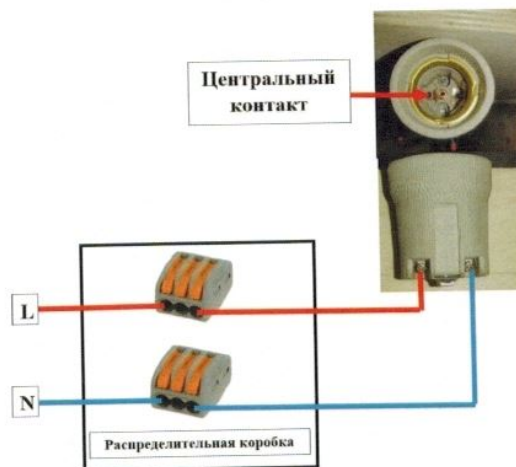


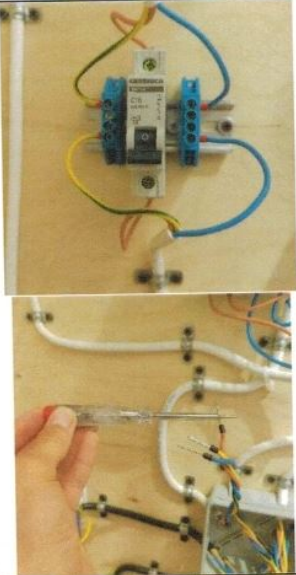
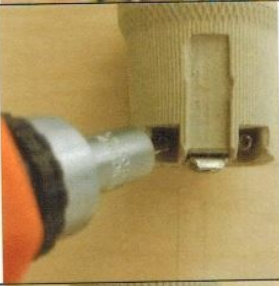

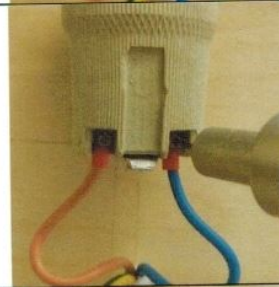
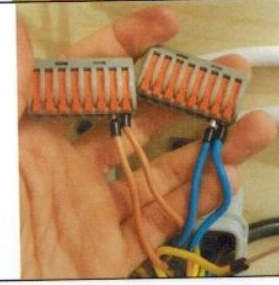
Рис. 5 Схема подключения электрического патрона.

Обратим внимание, что подключение всех видов электрических патронов осуществляется только однопроводной жилой провода или многопроводной жилой оконцованной специальным наконечником!

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность монтажа электрического патрона.

Технологическая карта «Монтаж электрического патрона»

№ опер	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
--------	-----------------------	-------------	--------------------------

ац и			
1	<p>Выключите вводный автоматический выключатель. Рычаг должен смотреть вниз. При помощи индикаторной отвертки убедитесь в отсутствии напряжения фазного провода в распределительной коробке.</p>		<p>Вводный автомат, питающий провод, индикаторная отвертка.</p>
2	<p>Ослабьте все контактные винты для присоединения проводов при помощи отвертки.</p>		<p>Электрический патрон, отвертка.</p>
3	<p>Вставьте отходящий от патрона фазный провод в клемму контактного винта, который присоединен к центральному контакту и затяните при помощи отвертки.</p>		<p>Электрический патрон, отходящий от патрона фазный провод.</p>
4	<p>Вставьте отходящий от патрона нулевой провод в клемму второго контактного винта и затяните при помощи отвертки.</p>		<p>Электрический патрон, отходящий от патрона нулевой провод.</p>
5	<p>Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий фазный провод с фазным проводом, отходящим от патрона. Аналогично повторите операцию указанную выше с</p>		<p>Распределительная коробка, клеммники, питающие и отходящие от патрона провода.</p>

6	нулевым проводом. Вкрутите лампу накаливания в патрон. Включите вводный автоматический выключатель и убедитесь в работоспособности электрического патрона.		Лампа накаливания, патрон, вводный автомат.
---	---	--	---

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое электрический патрон и какие функции он выполняет?
- Как зависит тип электрического патрона от цоколя лампы?
- Какие разновидности электрических патронов вы знаете?
- Что представляет собой устройство розетки керамического патрона?
- Как подключать провода к электрическому патрону?
- Как определить по расположению контактных винтов присоединения проводов какой контактный винт присоединен к центральному контакту?

Практическое задание:

- Выполните монтаж патрона для ламп используя: технологическую карту «Монтаж электрического патрона», схему подключения электрического патрона.

Тема 13. Монтаж одноклавишного выключателя.

Выключатель-электрический прибор, предназначенный для соединения и разъединения электрической цепи. Другими словами, выключатель представляет собой ключ, служащий для замыкания и размыкания электрической цепи, таким ключом вы могли пользоваться при выполнении лабораторных работ на уроках технологии или физики.

Существует большое количество видов выключателей (Рис. 1). Они также, как и розетки могут иметь разный тип установки: внутренний и внешний

(открытый). Для установки внутренней установки выключателя, также, как и для установки внутренней розетки необходима прокладка питающих проводов внутри стены, а также необходим подрозетник, который выполняет роль распределительной коробки установленной внутри стены.

Выключатели могут иметь разные способы управления: клавишные, кнопочные, поворотные, веревочные, сенсорные и т.д. Также внешний корпус выключателей может быть изготовлен из разных материалов: пластмасса, керамика, стекло, металл и т.п.



Рис. 1 Пример видов выключателей.

Зачастую в квартирах используют клавишные выключатели (Рис. 2). Клавишные выключатели представляют собой устройство с одной или большим количеством клавиш на корпусе (одинарный, двойной, тройной и т.д.). Выключатель с одной клавишей называется одноклавишным и предназначен для замыкания и размыкания одной линии электрической цепи. Двух и трех клавишные также предназначены для замыкания и размыкания электрической цепи, то только разных ее линий. Например, при помощи трехклавишного выключателя можно управлять освещением в трех помещениях (коридор, кухня, санузел).



Рис. 2 Клавишные выключатели.

Разберем как выглядит устройство одноклавишного выключателя (Рис. 3). Одноклавишный выключатель состоит из: защитного корпуса, клавиши, и рабочего механизма. Рабочий механизм в свою очередь состоит из контактной группы с подвижными и неподвижными контактами, а также клеммы для присоединения проводов к контактной группе.



Рис. 3 Устройство одноклавишного выключателя.

Рассмотрим схему подключения одноклавишного выключателя (Рис. 4).

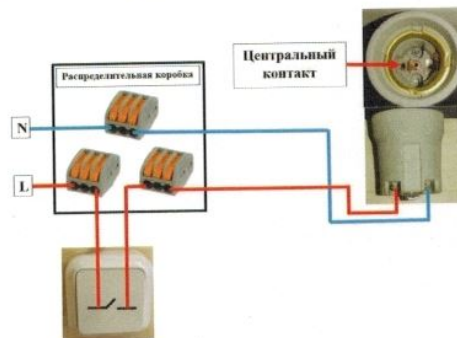


Рис. 4 Схема подключения одноклавишного выключателя.

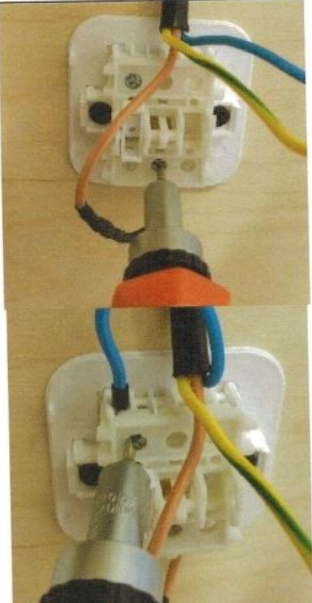

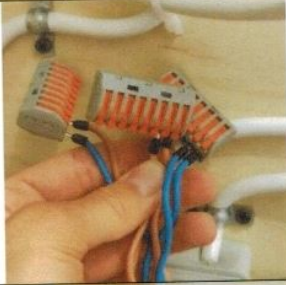
Нужно запомнить, что в выключатель всегда должен приходиться фазный провод.

Обратим внимание, что подключение всех видов выключателей осуществляется только однопроволочной жилой провода или многопроволочной жилой оконцованной специальным наконечником!

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность монтажа одноклавишного выключателя.

Технологическая карта «Монтаж одноклавишного выключателя»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
1	<p>Выключите вводный автоматический выключатель. Рычаг должен смотреть вниз. При помощи индикаторной отвертки убедиться в отсутствии напряжения фазного провода в распределительной коробке.</p>		<p>Вводный автомат, питающий провод, индикаторная отвертка.</p>
2	<p>Отщелкните клавишу и снимите защитный корпус выключателя.</p>		<p>Выключатель.</p>
3	<p>Ослабьте все винты клемм для присоединения проводов при помощи отвертки.</p>		<p>Выключатель, отвертка.</p>

4	<p>Вставьте отходящий от выключателя фазный провод в нижнюю контактную клемму, затяните при помощи отвертки. Аналогично повторите операцию, указанную выше со второй контактной клеммой. Можно использовать провод другого цвета, но важно запомнить, что этот провод будет являться фазным.</p>		<p>Отвертка, фазные провода отходящие от выключателя.</p>
5	<p>Закрепите защитный корпус и встаньте клавишу.</p>		<p>Выключатель.</p>
6	<p>Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий фазный провод с одним из фазных проводов, отходящим от выключателя.</p>		<p>Клеммник, питающий фазный провод, отходящий от выключателя фазный провод.</p>
7	<p>Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника фазный провод который присоединен к центральному контакту электрического патрона со вторым фазным проводом, отходящим от выключателя.</p>		<p>Клеммник, отходящий от выключателя фазный провод, фазный провод который присоединен к центральному контакту электрического патрона.</p>

8	Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий нулевой провод со вторым отходящим проводом от электрического патрона.		Клеммник, питающий нулевой провод, отходящий провод от электрического патрона.
9	Включите вводный автоматический выключатель и убедитесь в работоспособности выключателя.		Вводный выключатель, одноклавишный выключатель, патрон с лампой накаливания.

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что такое выключатель и для чего он нужен?
- Как зависит тип электрического патрона от цоколя лампы?
- Какие виды выключателей вы знаете?
- Что такое клавишный выключатель?
- Какие клавишные выключатели можно встретить в квартире?
- Что представляет собой устройство одноклавишного выключателя?
- Какой провод должен разрывать выключатель?
- Как подключить одинарный выключатель?

Практическое задание:

•Выполните монтаж одноклавишного выключателя используя: технологическую карту «Монтаж одноклавишного выключателя», схему подключения одноклавишного выключателя.

Тема 11 (11 класс). Монтаж двухклавишного выключателя.

Во время изучения темы «Монтаж одноклавишного выключателя» вы познакомились с выключателем. Выключатель-электрический прибор, предназначенный для соединения и разъединения электрической цепи. Вы уже знаете, что клавишные выключатели могут быть, одно, двух и трехклавишными. Сегодня мы узнаем, что представляет собой двухклавишный выключатель.

Двухклавишный выключатель-электрический прибор, предназначенный для соединения и разъединения двух разных линий электрической цепи. Например, при помощи двухклавишного выключателя можно выключать освещение в двух разных помещениях.

Двойные выключатели также, как и одинарные могут иметь: разный тип установки (внутренний и внешний); разные способы управления: клавишные, кнопочное, веревочные, сенсорные и т.д. Внешний корпус двухклавишного выключателя может быть изготовлен из разных материалов: пластмасса, керамика, стекло, металл и т.п.

Главное отличие двойного выключателя от одинарного-это способность соединять и разъединять сразу две линии электрической цепи. Рассмотрим устройство двухклавишного выключателя (Рис. 1).



Рис. 1 Устройство двухклавишного выключателя.

Сравним схемы одинарного и двойного выключателя (Рис. 2).

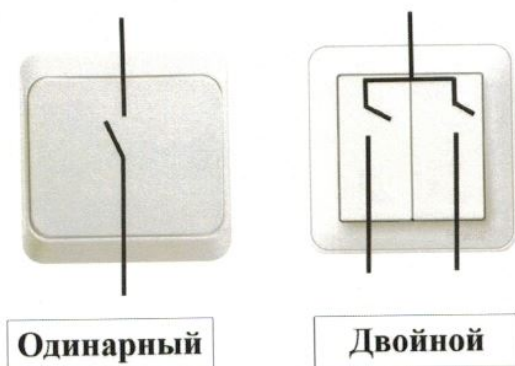


Рис. 2 Схема одинарного и двойного выключателя.

Как можно заметить, двойной выключатель имеет внутри сразу два выключателя (ключа) на каждую линию электрической цепи. Можно замкнуть и разомкнуть каждую линию электрической цепи по отдельности.

Рассмотрим схему подключения двухклавишного выключателя (Рис. 3)

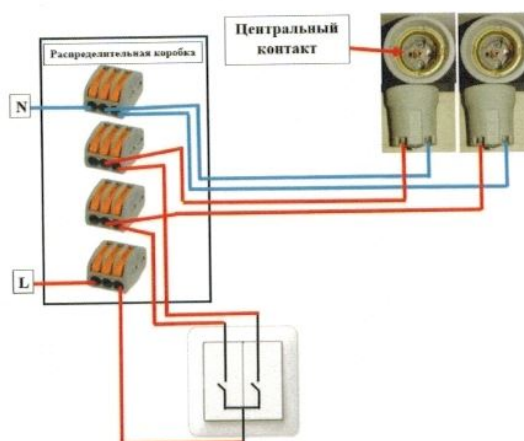


Рис. 3 Схема подключения двухклавишного выключателя.

Обратим внимание, что в выключатель всегда должен приходиться фазный провод, а также подключение всех видов выключателей осуществляется только однопроводной жилой провода или многопроводной жилой оконцованной специальным наконечником!

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность монтажа двухклавишного выключателя.

Технологическая карта «Монтаж двухклавишного выключателя»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование

1	<p>Выключите вводный автоматический выключатель. Рычаг должен смотреть вниз. При помощи индикаторной отвертки убедитесь в отсутствии напряжения фазного провода в распределительной коробке.</p>		<p>Вводный автомат, питающий провод, индикаторная отвертка.</p>
2	<p>Отщелкните клавиши и снимите защитный корпус выключателя.</p>		<p>Выключатель.</p>
3	<p>Ослабьте все винты клемм для присоединения проводов при помощи отвертки.</p>		<p>Выключатель, отвертка.</p>

4	<p>Вставьте отходящий от выключателя фазный провод в нижнюю контактную клемму, затяните при помощи отвертки.</p> <p>Аналогично повторите операцию, указанную выше со второй и третьей контактной клеммой проводом. Можно использовать провод другого цвета, но важно запомнить, что этот провод будет являться фазным.</p>		<p>Отвертка, фазные провода отходящие от выключателя.</p>
5	<p>Закрепите защитный корпус и встаньте клавиши.</p>		<p>Выключатель.</p>
6	<p>Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий фазный провод с нижним фазным проводом, отходящим от выключателя.</p>		<p>Клеммник, питающий фазный провод, отходящий от выключателя фазный провод.</p>
7	<p>Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника один из верхних фазных проводов, присоединенных к клемме выключателя с проводом, который присоединен к центральному контакту одного из электрических патронов.</p> <p>Аналогично повторите операцию, указанную выше со вторым верхним фазным проводом, присоединенным к</p>		<p>Клеммник, отходящий от выключателя фазный провод, фазный провод который присоединен к центральному контакту электрического патрона.</p>

	клемме выключателя.		
8	Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий нулевой провод с нулевыми проводами, которые отходят от электрических патронов.		Клеммник, питающий нулевой провод, отходящие от электрического патрона.
9	Включите вводный автоматический выключатель и убедитесь в работоспособности выключателя.	 	Вводный выключатель, двухклавишный выключатель, патрон с лампой накаливания.

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что представляет собой двухклавишный выключатель?
- Назовите главное отличие двойного выключателя от одинарного?
- Какой провод должен разрывать выключатель?
- Как подключить двойной выключатель?

Практическое задание:

• Выполните монтаж двухклавишного выключателя используя: технологическую карту «Монтаж двухклавишного выключателя», схему подключения двухклавишного выключателя.

Тема 12 (11 класс). Монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.

На прошлых занятиях вы изучили принцип работы одинарного и двойного выключателя, а также научились выполнять их монтаж. При монтаже электрики в

помещениях помимо выключателей используют и переключатели.

Переключатель – это электрическое устройство, которое предназначено для соединения и разъединения одной электрической цепи или передачи электроэнергии с одной линии электрической цепи на другую.

Переключатели могут быть как одинарные, так и двойные. Внешне переключатели ничем не отличаются от обычных выключателей и тоже могут также иметь разные типы установки и разные способы управления.

Устройство одинарного переключателя очень схоже с устройством двойного выключателя (Рис. 1).



Рис. 1 Устройство одинарного переключателя.

На первый взгляд различия минимальные и разница лишь в том, что одинарный переключатель имеет одну клавишу, а двойной выключатель две клавиши. Но давайте сравним схемы одинарного переключателя и двойного выключателя (Рис. 2).

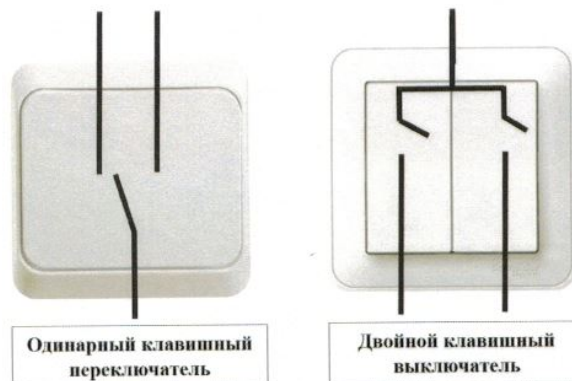


Рис. 2 Схема одинарного клавишного переключателя и двойного клавишного выключателя.

Из примера схемы мы можем увидеть, что переключатель может размыкать и соединять только одну электрическую цепь одновременно, в отличие от двойного выключателя. Другими словами, переключатель имеет лишь один ключ, который способен переключить подачу электроэнергии с одной линии электрической цепи на другую.

Рассмотрим схему подключения одинарного переключателя, который будет соединять и разъединять одну линию электрической цепи (Рис. 3).

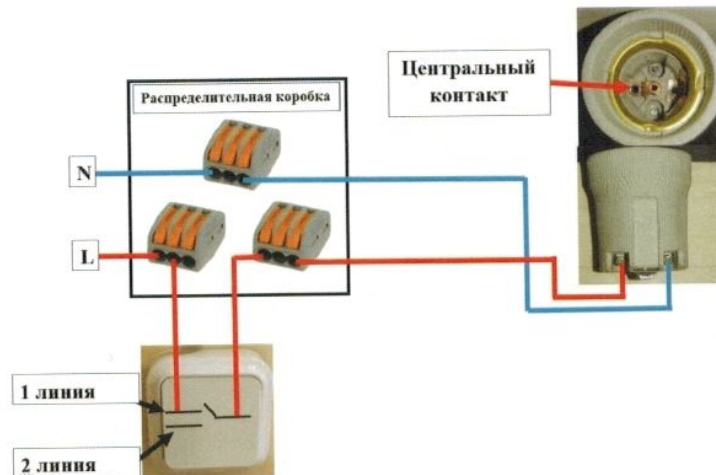


Рис. 3 Схема подключения одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.

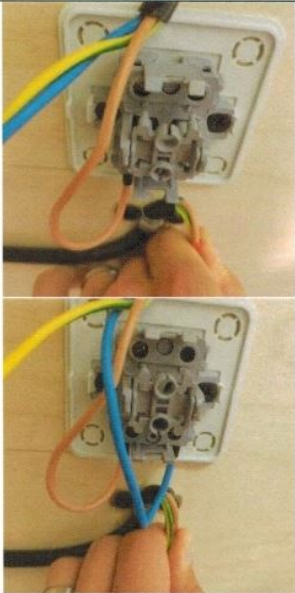
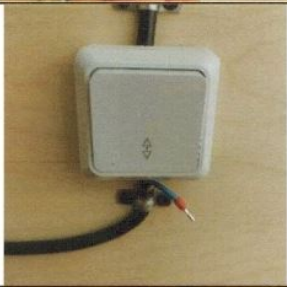
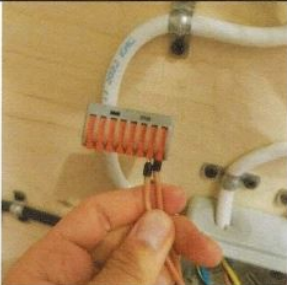
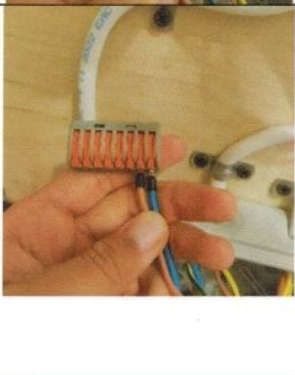
Как можно заметить, подключение одинарного переключателя, который соединяет и разъединяет одну линию электрической цепи ничем не отличается от подключения одинарного выключателя. Разница лишь в том, что мы не подключаем провод к третьей клемме, тем самым у нас получается только одна линия электрической цепи по которой может протекать электроэнергия.


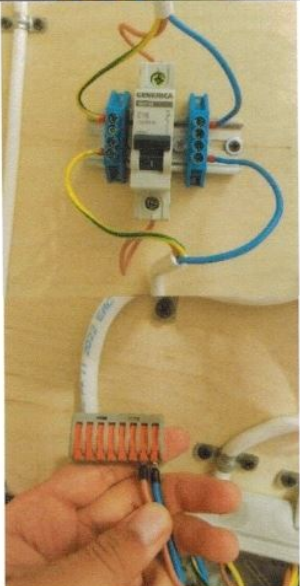
Обратим внимание, что подключение всех видов переключателей осуществляется только однопроводной жилой провода или многопроводной жилой оконцованной специальным наконечником!

Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность монтажа одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.

Технологическая карта «Монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
1	<p>Выключите вводный автоматический выключатель. Рычаг должен смотреть вниз. При помощи индикаторной отвертки убедитесь в отсутствии напряжения фазного провода в распределительной коробке.</p>		<p>Вводный автомат, питающий провод, индикаторная отвертка.</p>
2	<p>Отщелкните клавишу и снимите защитный корпус переключателя.</p>		<p>Переключатель.</p>
3	<p>Ослабьте два нижних винта клемм для присоединения проводов при помощи отвертки.</p>		<p>Переключатель, отвертка.</p>

4	<p>Вставьте отходящий от переключателя фазный провод в левую нижнюю контактную клемму и затяните винт при помощи отвертки.</p> <p>Аналогично повторите операцию, указанную выше с правой нижней контактной клеммой. Можно использовать провод другого цвета, но важно запомнить, что этот провод будет являться фазным.</p>		<p>Отвертка, фазные провода отходящие от переключателя.</p>
5	<p>Закрепите защитный корпус и встаньте клавишу.</p>		<p>Переключатель.</p>
6	<p>Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий фазный провод с одним из фазных проводов, отходящим от переключателя.</p>		<p>Клеммник, питающий фазный провод, отходящий от переключателя фазный провод.</p>
7	<p>Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника фазный провод который присоединен к центральному контакту электрического патрона со вторым фазным проводом, отходящим от переключателя.</p>		<p>Клеммник, отходящий от переключателя фазный провод, фазный провод который присоединен к центральному контакту электрического патрона.</p>

8	Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий нулевой провод со вторым отходящим проводом от электрического патрона.		Клеммник, питающий нулевой провод, отходящий провод от электрического патрона.
9	Включите вводный автоматический выключатель и убедитесь в работоспособности переключателя.		Вводный выключатель, одинарный переключатель, патрон с лампой накаливания.

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что представляет собой одинарный переключатель?
- Назовите главное отличие одинарного переключателя от двойного выключателя?
- Какой провод должен разрывать переключатель?
- Как подключить одинарный переключатель, который будет выполнять функцию двойного выключателя?

Практическое задание:

- Выполните монтаж двухклавишного выключателя используя: технологическую карту «Монтаж одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя», схему подключения одинарного переключателя, выполняющего функцию одинарного выключателя.

Тема 13. (11 класс) Монтаж проходных переключателей.

На прошлом занятии вы познакомились с одинарным переключателем.

Вспомним, что переключатель – это электрическое устройство, которое предназначено для соединения и разъединения одной электрической цепи или передачи электроэнергии с одной линии электрической цепи на другую. (Рис. 1)

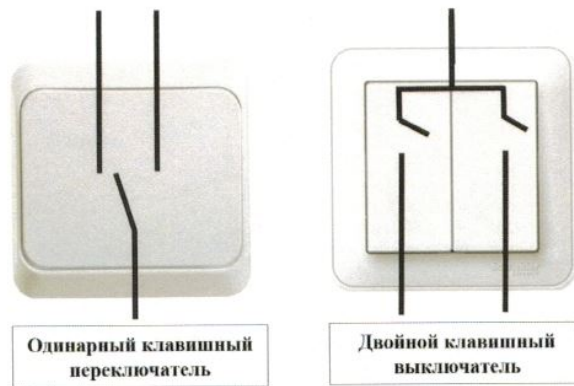


Рис. 1 Схема оди́нарного клавишного переключателя и двойного клавишного выключателя.

Мы с вами научились монтировать оди́нарный выключатель, который выполняет функцию двойного выключателя, но зачастую переключатель не используют в этих целях. Чаще всего переключатель используют для включения и отключения освещения из разных двух мест. Например, вы можете включить освещение внизу лестницы на первом этаже, а выключить на второй этаж или же сделать наоборот, включить освещение на второй этаж, а выключить на первом этаже. Такой тип переключателей называют проходными переключателями.

Рассмотрим схему подключения проходных переключателей (Рис. 3).

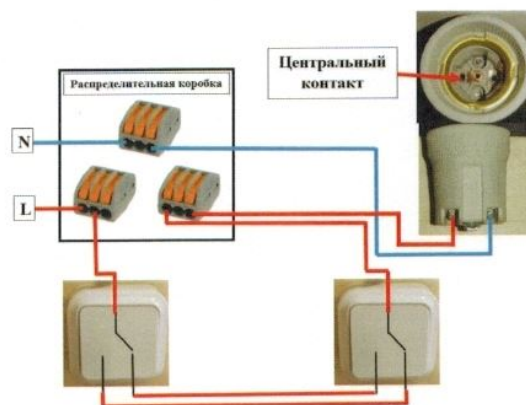


Рис. 2 Схема подключения проходных переключателей.

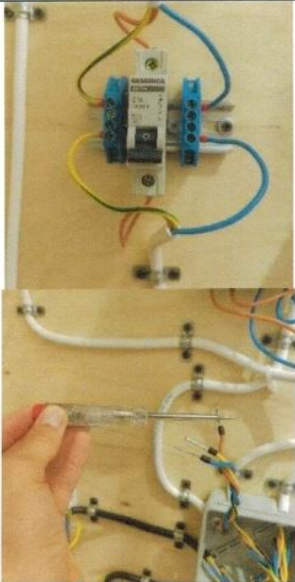
Как можно заметить, при подключении проходных переключателей используются все клеммы переключателя. Фазный провод подключен к ключу,

ключ в свою очередь может замыкаться, то одну линию электрической цепи, то другую. На схеме, изображенной выше продемонстрировано, что левый переключатель замыкает верхнюю линию электрической цепи, а правый переключатель разомкнут. Можно сделать вывод, что патрон в данном случае не находится под напряжением, потому что переключатели не замыкают одну линию.

Обратим внимание, что в переключатель всегда должен приходиться фазный провод, а также подключение всех видов выключателей осуществляется только однопроволочной жилой провода или многопроволочной жилой оконцованной специальным наконечником!

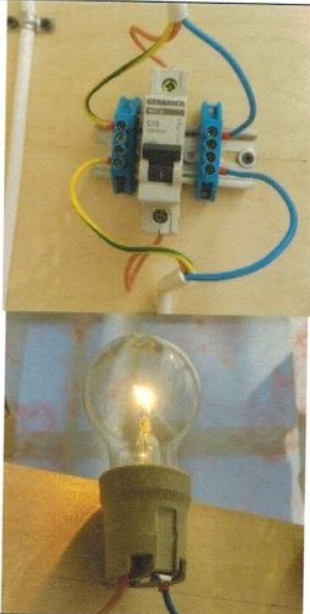
Рассмотрим технологическую карту, которая демонстрирует последовательность монтажа проходных переключателей.

Технологическая карта «Монтаж проходных переключателей»

№ операции	Наименование операции	Изображение	Материалы и оборудование
1	<p>Выключите вводный автоматический выключатель. Рычаг должен смотреть вниз. При помощи индикаторной отвертки убедитесь в отсутствии напряжения фазного провода в распределительной коробке.</p>		<p>Вводный автомат, питающий провод, индикаторная отвертка.</p>
2	<p>Отщелкните клавиши и снимите защитные корпуса переключателей.</p>		<p>Переключатели.</p>

3	<p>Ослабьте винты клемм переключателей для присоединения проводов при помощи отвертки.</p>		<p>Переключатели, отвертка.</p>
4	<p>Вставьте отходящий от переключателя фазный провод в нижнюю правую контактную клемму и затяните винт при помощи отвертки. Аналогично повторите операцию, указанную выше с другим переключателем. Можно использовать провод другого цвета, но важно запомнить, что этот провод будет являться фазным.</p>		<p>Отвертка, фазные провода отходящие от переключателей.</p>
5	<p>Вставьте провод в нижнюю левую клемму переключателя, расположенного слева, затяните винт при помощи отвертки. Вставьте этот же провод в нижнюю левую клемму переключателя, расположенного справа, затяните винт при помощи отвертки. Аналогично повторите операцию, указанную выше с другим с другим проводом. Можно использовать провод другого цвета, но важно запомнить, что этот провод будет являться фазным.</p>		<p>Отвертка, фазные провода отходящие от переключателей.</p>

6	Закрепите защитные корпуса и встаньте клавиши.		Переключатели.
7	Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий фазный провод с фазным проводом переключателя расположенного слева.		Клеммник, питающий фазный провод, фазный провод отходящий от переключателя.
8	Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника фазный провод который присоединен к центральному контакту электрического патрона с фазным проводом переключателя, расположенного справа.		Клеммник, отходящий от переключателя фазный провод, фазный провод который присоединен к центральному контакту электрического патрона.
9	Соедините в распределительной коробке при помощи клеммника питающий нулевой провод со вторым отходящим проводом от электрического патрона.		Клеммник, нулевой питающий провод, нулевой провод электрического патрона.

9	Включите вводный автоматический выключатель и убедитесь в работоспособности проходных переключателей.		Вводный выключатель, проходные переключатели, патрон с лампой накаливания.
---	---	--	--

Для закрепления пройденной темы ответьте на вопросы:

- Что собой представляют проходные переключатели?
- Какой провод должны разрывать переключатели?
- Как подключить проходные переключатели?

Практическое задание:

- Выполните монтаж проходных переключателей используя: технологическую карту «Монтаж проходных переключателей», схему подключения проходных переключателей.



«Образовательная социальная сеть nsportal.ru»
- <http://nsportal.ru/node/6134140>



«Педагогический альманах» - <https://www.pedalmanac.ru/371747>