

**Автономная некоммерческая организация
многоуровневого профессионального образования
Учебный центр Московского института
энергобезопасности и энергосбережения**

«СОГЛАСОВАНО»

Генеральный директор
ООО «Электроборо»



Ю.Н. Куделько

«09» августа 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор АНО МПО УЦ МИЭЭ



И. С. Растворов

«21» июля 2021 г.

ПРОГРАММА
Профессионального обучения
по профессии рабочего
19812 «Электромонтажник
по силовым сетям и электрооборудованию»

Квалификация: Электромонтажник 3 разряда

Москва 2021 г.

Содержание

	Общие положения.....	2
1.	Общая характеристика программы профессионального обучения.....	3
1.1	Общие сведения о профессиональной деятельности и квалификации.....	3
1.2	Цель реализации программы.....	5
1.3	Задачи реализации программы.....	6
1.3.1	Обучающие.....	6
1.3.2	Воспитательные.....	6
1.4	Планируемые результаты обучения.....	6
1.5	Категория обучающихся.....	9
1.6	Форма обучения.....	9
1.7	Трудоемкость обучения.....	9
2.	Содержание программы.....	9
2.1	Учебный план.....	10
2.2	Учебная программа.....	11
2.3	Календарный учебный график и режим занятий.....	15
3.	Формы аттестации, оценочные средства и процедура оценивания освоения программы.....	15
3.1	Промежуточная аттестация.....	15
3.2	Итоговая аттестация.....	18
4.	Организационно-педагогические условия реализации программы.....	20
4.1	Материально-технические условия реализации программы.....	20
4.2	Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы.....	22
5.	Методические материалы.....	24
5.1	Рекомендации обучающимся по освоению программы.....	24
5.2	Вопросы для теоретического обучения.....	24
5.3	Вопросы для практического обучения.....	25
6.	Организация освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	26
	Приложение 1. Учебный план.....	27
	Приложение 2. Календарный учебный график.....	29
	Приложение 3. Оценочные материалы итоговой аттестации.....	31
	Приложение 4. Рабочие программы.....	44

Общие положения

Программа профессионального обучения по профессии рабочего 19812 «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию» разработана на основании требований профессионального стандарта 16.108 «Электромонтажник» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 января 2017 года № 50н, далее - Программа) и представляет собой комплекс нормативно-методической документации, регламентирующей содержание, организацию и оценку результатов подготовки обучающихся к профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки РФ от 02 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение», Приказом Министерства Просвещения РФ от 26 августа 2020 года N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 января 2017 г. № 50н, Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих.

Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению профессиональной подготовки и включает в себя: общую характеристику программы; учебный план; календарный учебный график; рабочие программы учебных модулей; оценочные и методические материалы, обеспечивающие контроль качества подготовки обучающихся; условия реализации соответствующей образовательной технологии.

1. Общая характеристика программы

1.1. Общие сведения о квалификации по виду профессиональной деятельности

Наименование области профессиональной деятельности: *Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство.*

Вид профессиональной деятельности выпускников программы: *Монтаж электрического оборудования.*

Основная цель вида профессиональной деятельности: *Электрификация объектов капитального строительства*

Обобщенные трудовые функции, входящие в данный вид профессиональной деятельности:

- подготовка к монтажу электрооборудования;
- монтаж электрооборудования, средств автоматического управления;
- выполнение вспомогательных работ для монтажа кабельных сетей, осветительных приборов, распределительных устройств и вторичных цепей, оборудования сигнализации, блокировки, централизованного управления на объектах различного назначения.

Выполнение трудовых функций регламентируется нормативно-техническими, руководящими документами.

Описание трудовых функций*(1):

Обобщенные трудовые функции (ОТФ)			Трудовые функции (ТФ)		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Подготовка к монтажу электрооборудования	2	Приемка монтируемого электрооборудования от заказчика	А/01	2
			Подготовка поверхностей полов, стен, колонн, перекрытий для прокладки кабелей и установки электрооборудования	А/03	2
			Подготовка кабельной продукции к монтажу электрооборудования	А/04	2
В	Монтаж приборов, средств автоматического управления	3	Монтаж и пайка радиодеталей и полупроводниковых приборов	В/01.3	3
			Проверка соответствия проведенного монтажа и паяных соединений технической документации	В/02.3	3

			Монтаж и вязка простых электросхем, связывание групп проводников и нанесение на них изоляции по чертежам и образцам	В/03.3	3
			Монтаж силовой цепи в распределительных секциях со свободным допуском к месту установки, коммутация магнитных станций, щитков управления, аппаратов и приборов	В/04.3	3
D	Выполнение вспомогательных работ для монтажа кабельных сетей, осветительных приборов, распределительных устройств и вторичных цепей, оборудования сигнализации, блокировки, централизованного управления на объектах различного назначения	3	Резка кабеля напряжением до 10 кВ	D /01.3	3
			Заделка проходов для всех видов кабельных проводок и шин заземления через стены и перекрытия, установка ответвительных коробок для кабелей	D /02.3	3
			Соединение, оконцевание и присоединение жил кабелей всех марок различными способами, кроме сварки, монтаж кабельных муфт	D /03.3	3
			Прокладка стальных и пластмассовых труб в бороздах, кабельных лотках, перфорированных монтажных профилях и стальных коробах по полу, стенам, фермам и колоннам, монтаж сетей заземления и зануляющих устройств	D /04.3	3

****(1) Профессиональный стандарт 16.108 Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 января 2017 г. N 50н***

Группа занятий:

Код ОКЗ*(2)	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
7411	Электрики в строительстве и рабочие родственных занятий
7413	Монтажники и ремонтники линий электропередач

Отнесение к видам экономической деятельности:

Код ОКВЭД*(3)	Наименование
43.21	Производство электромонтажных работ

Дополнительные характеристики:

Наименование документа	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ЕТКС*(4)	Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 3-его разряда (п.438, 439)
	Электромонтажник по кабельным сетям (п.416, 417)
	Электромонтажник по освещению и осветительным сетям (п.422, 423)
	Электромонтажник по распределительным устройствам и вторичным цепям (п.427, 428)

**(1) Справочник профессиональных стандартов*

**(2) Общероссийский классификатор занятий*

**(3) Общероссийский классификатор видов экономической деятельности*

**(4) Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, выпуск 3, раздел "Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы"*

1.2 Цель реализации программы

Цель реализации программы - сформировать у слушателей компетенции, обеспечивающие выполнение современных требований профессиональной деятельности по монтажу электрического оборудования.

Выпускник готовится к следующим видам профессиональной деятельности: производственной.

Квалификационная характеристика выпускника:

Выпускник должен быть готов к профессиональной деятельности под руководством электромонтажника более высокой квалификации в качестве электромонтажника. Квалификационный уровень по национальной рамке квалификаций: 3 разряд.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации. Уровень квалификации установлен перечнем профессий, по которым осуществляется подготовка квалификационных профессий рабочих.

Формируемые компетенции разработаны на основе соотнесения видов деятельности, профессиональных компетенций с трудовыми функциями профессионального стандарта **16.108** и в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих.

Отнесение к профессиональным стандартам:

Код ПС* (1)	Наименование	Код ОТФ	ВПД	Уровень (подуровень) квалификации
16.108 Рег. номер 881	Электромонтажник	А	Монтаж электрического оборудования	2
		В		3
		Д		3

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими видам деятельности (ВД):

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Производственная деятельность
ПК-1	Способность к проведению подготовки монтажа электрооборудования
ПК-2	Способность производить монтаж электрооборудования
ПК-3	Готовность к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда

1.3 Задачи реализации программы

1.3.1 Обучающие:

- сформировать умения производить монтаж осветительных электропроводок и другого электрооборудования;
- сформировать умение производить монтаж кабельных сетей;
- сформировать умения осуществлять подготовку и производить монтаж распределительных устройств и вторичных цепей.

1.3.2 Воспитательные:

- прививать элементы культуры безопасности и/или производства;
- прививать элементы профессионального этикета и общения;
- прививать навыки работать самостоятельно.

Выпускникам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство установленного образца о профессиональном обучении «Электромонтажник» с присвоением квалификации «Электромонтажник 3-го разряда».

1.4 Планируемые результаты обучения

Знать: основные виды крепежных деталей; устройство применяемых приборов, электроаппаратов, светильников и применяемого электрифицированного и

пневматического инструмента; простые электрические монтажные схемы; устройство и правила пользования простыми такелажными средствами; виды сварочного оборудования, применяемого при электромонтажных работах и правила пользования ими; способы монтажа и демонтажа временных осветительных проводок; правила комплектации материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в жилых, культурно-бытовых и административных зданиях.

Уметь: резка кабеля напряжением до 10 кВ с временной заделкой концов. Заделка проходов для различных видов проводок и шин заземления через стены и перекрытия. Монтаж сетей заземления и зануляющих устройств. Окраска оборудования и шин (кроме шин заземления). Демонтаж распределительных пунктов (шкафов) закрытого или открытого типа. Демонтаж простых пускорегулирующих аппаратов и приборов. Сварка шин заземления и приварка их к скобам и деталям крепления. Обработка мест сварки механизированным способом. Пробивка гнезд и отверстий механизированным инструментом. Выполнение вспомогательных работ при прокладке кабелей. Вырезка муфт и концевых заделок кабелей. Пробивка гнезд, отверстий и борозд механизированным инструментом по готовой разметке. Установка ответвительных коробок для кабелей. Установка Комплектование материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в жилых, культурно-бытовых и административных зданиях.

Планируемые результаты обучения по программе профессионального обучения конкретизируют общую цель программы и формулируются через перечисление компетенций, которые приобретают обучающиеся в результате обучения:

Код ПК	Профессиональные компетенции
ПК-1	<p><i>Способность к проведению подготовки монтажа электрооборудования</i></p> <p><i>Знать:</i> Условные изображения на чертежах и схемах Правила распаковки монтируемого электрооборудования Правила пробивки гнезд, отверстий и борозд по готовой разметке вручную Правила пользования электрифицированным инструментом Производственная инструкция по подготовке поверхностей полов, стен, колонн, перекрытий для прокладки кабелей и установки электрооборудования Правила подготовки к монтажу кабельной продукции Наименование, назначение и способ применения простейшего слесарного и электромонтажного инструмента и приспособлений Производственная инструкция по подготовке кабельной продукции к монтажу Элементарные сведения по электротехнике</p> <p><i>Уметь:</i> Читать рабочие чертежи и схемы, спецификации, руководства по эксплуатации, паспорта, формуляры монтируемого электрооборудования Пользоваться средствами для вскрытия упаковки монтируемого электрооборудования Пользоваться ручным и ручным электрифицированным инструментом для сверления отверстий, пропила штраб в стенах, перекрытиях бетонных и кирпичных Пользоваться пневматическими, механическими и ручными ножницами Пользоваться ручным и электрифицированным инструментом для зачистки провода и установки кабельных наконечников Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ</p>

	<p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i></p> <p>Распаковка монтируемого электрооборудования и уборка упаковочного материала</p> <p>Проверка комплектности электрооборудования, передаваемого заказчиком для монтажа</p> <p>Проверка сохранности пломб изготовителя, госповерителя (для электрооборудования, входящего в Реестр средств измерений)</p> <p>Проверка сроков поверки монтируемого электрооборудования, включенных в Реестр средств измерений</p> <p>Проверка гарантийного срока на монтируемое электрооборудование</p> <p>Складирование монтируемого электрооборудования</p> <p>Сверление отверстий механизированным инструментом в стенах, перекрытиях</p> <p>Пробивка (пропил) борозд (штраб) в бетонных (кирпичных) конструкциях</p> <p>Резка защитных и маркировочных трубок и провода в размер на пневматических, механических и ручных ножницах по упору или образцу</p> <p>Зачистка провода и установка кабельных наконечников</p> <p>Изолировка проводников и маркировка кабеля</p>
ПК-2	<p><i>Способность производить монтаж электрооборудования</i></p> <p><i>Знать:</i></p> <p>Условные изображения на чертежах и схемах</p> <p>Правила монтажа простых схем по шаблону и образцу</p> <p>Правила проверки проведенного монтажа и паяных соединений в соответствии с технической документацией</p> <p>Правила пользования приборами для проверки электрического сопротивления</p> <p>Правила монтажа и вязки простых электросхем по чертежам и образцам, связывания групп проводников и изолирования их</p> <p>Наименование, назначение и способ применения ручного и механизированного инструмента для формовки и обрезки навесных элементов</p> <p>Правила пользования электрифицированным инструментом</p> <p>Правила монтажа силовой цепи в распределительных секциях со свободным допуском к месту установки</p> <p>Правила коммутации магнитных станций, щитков управления, аппаратов и приборов</p> <p>Правила зачистки проводов и пластин</p> <p>Правила установки защитных устройств, кожухов и ограждений</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>Читать рабочие чертежи, электрические схемы, спецификации монтируемого оборудования</p> <p>Пользоваться ручным и механизированным инструментом для формовки и обрезки навесных элементов</p> <p>Пользоваться приборами для проверки электрического сопротивления</p> <p>Пользоваться ручным и механизированным инструментом, шаблонами для изготовления жгутов из электрических проводов, связывания групп проводников и нанесения на них изоляции</p> <p>Пользоваться ручным и механизированным инструментом для подключения элементов электросхем</p> <p>Пользоваться ручным инструментом (гаечные ключи, отвертки)</p> <p>Пользоваться электрифицированным ручным инструментом (шуруповерты, гайковерты)</p> <p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах)</i></p>

	<p><i>обучения):</i> Формовка и обрезка выводов навесных элементов при помощи приспособлений согласно чертежу Пайка навесных элементов блоков Проверка соответствия спаянной платы сборочному чертежу Сборка простых электросхем по чертежам и образцам Изготовление жгутов согласно чертежам, связывание групп проводников и нанесение на них изоляции Подключение элементов электросхем согласно монтажным схемам (таблицам) Установка силового электрооборудования согласно схеме размещения Сборка резьбовых соединений</p>
ПК-3	<p><i>Готовность к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда</i></p>
	<p><i>Знать:</i> Правила применения средств индивидуальной защиты Санитарные нормы и правила проведения работ Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей</p>
	<p><i>Уметь:</i> Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ Оказывать первую помощь пострадавшим в результате нарушения требований охраны труда или аварийной ситуации Оказывать первую помощь пострадавшим от электрического тока</p>
	<p><i>Иметь опыт (в том числе на тренажерах и других технических средствах обучения):</i> Соблюдения правил применения средств индивидуальной защиты</p>

1.5 Категория слушателей

Лица, не моложе 18 лет, имеющие среднее (общее) полное образование.

1.6 Форма обучения

Программа профессионального обучения может реализовываться в следующих формах: очная.

1.7 Трудоемкость обучения

Объем программы (ее составные части, модули, темы) определяет трудоемкость учебной нагрузки обучающегося. Трудоемкость обучения включает в себя время, отводимое на все виды учебных занятий/работ, промежуточную и итоговую аттестацию.

Объем (общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы): 160 академических часов, включая самостоятельную работу обучающихся под наблюдением преподавателя.

Срок реализации программы (количество месяцев, необходимых для ее освоения): 1 месяц (4 недели).

2. Раздел «Содержание программы»

Содержание реализуемой программы профессионального обучения и отдельных ее компонентов (модулей) направлено на достижение целей программы, планируемых

результатов ее освоения.

Содержание программы учитывает профессиональные, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, и квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Учебный план включает в себя теоретическое и практическое обучение. Продолжительность обучения новых рабочих установлена (срок) в соответствии с действующим перечнем профессий для подготовки рабочих.

Теоретическое обучение обеспечивает теоретическую подготовку в профессиональной области. Практическое обучение предполагает приобретение первоначальных умений и освоение навыков, обучающиеся должны научиться выполнять работы, соответствующие квалификационной характеристике.

Практическое обучение направлено на освоение эффективной организации труда, использование достижений научно-технического процесса на рабочем месте, освоение профессиональных умений и навыков и мер экономии материалов и энергии.

2.1 Учебный план

Учебный план профессионального обучения по программе «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 3-его разряда»

№№ п/п	Наименование разделов	ПК	Всего часов	В том числе		Форма контроля
				теоретич. занятия	практич. занятия	
1	Модуль 1. Электротехника и охрана труда		64	22	42	
1.1	Вводное занятие		2	2	-	-
1.2	Охрана труда, пожарная безопасность	ПК-3	6	2	4	-
1.3	Основы электробезопасности		8	4	4	
1.4	Основы электротехники	ПК-1	8	4	4	-
1.5	Электрические измерения	ПК-1 ПК-2	8	4	4	-
1.6	Электроматериаловедение	ПК-1	8	4	4	-
1.7	Чтение и составление электрических схем	ПК-1 ПК-2	8	2	6	-
1.8	Промежуточная аттестация: Выполнение работ под руководством преподавателя	ПК-1 ПК-2 ПК-3	16		16	Зачет
2	Модуль 2. Монтаж		88	20	68	

	электрического оборудования					
2.1	Основы электромонтажных работ. Провода и кабели	ПК-2	8	2	6	-
2.2	Электроустановочные устройства и материалы. Инструменты электромонтажника осветительных систем	ПК-2	8	2	6	-
2.3	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электрической проводки	ПК-2	16	4	12	-
2.4	Трансформаторы. Электрические трансформаторы	ПК-1 ПК-2	8	4	4	-
2.5	Защита электропроводки	ПК-2	8	2	6	-
2.6	Вводные распределительные устройства	ПК-2	16	4	12	-
2.7	Заземляющие устройства	ПК-1 ПК-2	8	2	6	-
2.8	Промежуточная аттестация: Выполнение работ под руководством преподавателя	ПК-1 ПК-2 ПК-3	16		16	Зачет
3	Итоговая аттестация: Квалификационный экзамен	ПК-1 ПК-2 ПК-3	8	4	2	Экзамен
Всего			160	46	114	

2.2 Учебная программа

Содержание программы профессионального обучения «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 3-его разряда»

Модуль 1. Электротехника и охрана труда

2.2.1. Вводное занятие

Введение. Основная цель данного вида профессиональной деятельности - обеспечение требуемого режима работы электрооборудования и электрических сетей.

Результатом освоения программы профессионального обучения является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности – выполнение отдельных несложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования, в том числе трудовыми и обобщенными трудовыми функциями.

2.2.2. Охрана труда, пожарная безопасность

Основные положения законодательства об охране труда. Контроль за соблюдением требований безопасности труда и безопасной эксплуатацией оборудования. Требования безопасности труда на территории предприятия и в цехах предприятия. Размещение электрооборудования в цехах и на территории предприятия. Разрешение на проведение ремонтных работ. Инструктаж по общим правилам безопасности труда, правилам электробезопасности, поведения на рабочем месте при ремонте электрооборудования,

правилам внутреннего распорядка. Инструкции по обслуживанию и ремонту электрооборудования, безопасному выполнению работ. Правила проведения ремонтных работ вблизи электрических линий и действующих силовых установок. Требования к аппаратуре и электрооборудованию для обеспечения безопасных условий труда.

Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Квалификационные группы по электробезопасности. Правила безопасного проведения осмотров электроустановок, оперативных переключений; выполнение работ при полном и частичном снятии напряжения, без снятия напряжениям аварийных случаях. Технические мероприятия для обеспечения безопасности работ. Организационные мероприятия: оформление работы на действующих установках нарядом, включение и отключение установок (как правило, двумя лицами), их инструктаж, допуск к работе, обеспечение постоянного надзора во время работы, перерывы, оформление окончания работы. Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами, переносными светильниками.

Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других травмах.

Пожарная безопасность. Опасные факторы пожара. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений.

2.2.3 Основы электробезопасности

2.2.4 Основы электротехники (теоретическая часть)

Общие сведения об электрическом токе. Параметры электрического тока. Единицы измерения напряжения и силы тока. Использование электрической энергии. Электростатика. Понятие о строении вещества. Заряд. Закон Кулона. Закон сохранения заряда. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля.

Потенциал электрического поля. Поверхностная плотность заряда. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности.

Основные сведения об электрических системах, сетях и источниках электроснабжения.

Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Сила тока. Напряжение. Плотность тока. Сопротивление и проводимость проводников. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Электродвижущая сила. Источник тока. Общие сведения об электролизе и химических источниках тока. Их устройство и применение. Основные свойства проводников, полупроводников, изоляторов. Законы Ома для участка и всей цепи. Последовательное, параллельное и смешанное соединения нагрузки и источников тока. Работа и мощность электрического тока. Единицы измерения. Тепловое действие тока. Переменный электрический ток. Источники переменного электрического поля. Электрические цепи переменного тока. Параметры переменного тока. Зависимость между амплитудным, мгновенным, действующим и средним значением тока и напряжения. Диапазон частот переменного тока, применяемых в различных областях техники.

Электрический ток. Понятие о сопротивлении в цепи постоянного и переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Мощность переменного тока.

Однофазный электрический ток. Трёхфазный фазный переменный ток. Параметры 3-х фазного переменного тока. Фазный ток и напряжение. Линейный ток и напряжение. Соединение звездой и треугольником. Преобразование треугольника в звезду. Мощность 3-х фазной цепи.

Назначение и устройство полупроводниковых диодов, фотодиодов, стабилитронов. Схемы одно- и двух-полупериодных выпрямителей. Схемы выпрямления трехфазного переменного тока: нулевая схема; мостовая схема. Устройство и принцип действия, тиристоров, их применение в современной коммутационной технике и в электроприводе.

2.2.5 Основы электротехники (практическая часть)

Особенности чтения групповых чертежей деталей. Оптимальные варианты

чертежей типовых деталей.

Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Схемы включения электроизмерительных приборов. Мультиметры.

Практическая работа: Измерение электрических величин с помощью мультиметра.

2.2.6 Электроматериаловедение

Основные понятия о свойствах материалов и их применение в технике. Классификация металлов. Структура металлов. Основные свойства металлов: физические, химические, технологические. Зависимость свойств металлов от их структуры. Способы механических и технологических испытаний свойств металлов.

Материалы, используемые при выполнении электромонтажных работ. Проводники, диэлектрики, полупроводники.

Прокладочные материалы. Резина, картон, паронит и др. Их физические и механические свойства и область применения. Материалы для пайки: припой, флюсы, клеи, лаки, сверхпроводящие материалы.

2.2.7 Чтение и составление электрических схем

Условные обозначения в электрических схемах. Принципиальные, монтажные и однолинейные схемы. Принципы построения схем квартирной электросети и частного дома. Схемы квартирных электросетей. Проектирование квартирной электропроводки.

Практическая работа: Чтение и составление принципиальной, монтажной и однолинейной электрических схем.

Модуль 2. Монтаж электрического оборудования

2.2.8 Основы электромонтажных работ. Провода и кабели

Электромонтажные работы и способы их производства. Этапы электромонтажных работ.

Виды электропроводок. Прокладка.

Основные марки проводов и кабелей, применяемых при монтаже осветительных установок. Цветовая маркировка и обозначение проводов. Выбор провода.

Практическая работа: Определение сечения проводов. Определение предназначения провода и его мощности. Разделка проводов и кабеля. Соединение и оконцевание проводов.

2.2.9 Электроустановочные устройства и материалы. Инструменты электромонтажника осветительных систем

Розетки и выключатели. Арматура для монтажа розеток и выключателей. Высота установки для розеток и выключателей: как выбрать? Установка розетки и выключателей на улице. Неисправности розеток и выключателей.

Ручной инструмент. Электрифицированный инструмент. Приборы для определения фаз и прозвонки проводов. Инструменты для разметочных работ.

Практическая работа: Нахождение фазных и нулевых проводов. Разметка мест монтажа электроустановочных аппаратов, светильников и осветительной проводки. Прозвонка и проверка электрических схем.

2.2.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительной проводки

Монтаж наружных электропроводок. Монтаж скрытых электропроводок. Монтаж осветительных приборов.

Практическая работа: Сборка элементов (фрагментов) квартирной электропроводки. Монтаж открытой электропроводки. Монтаж электропроводки в коробе. Монтаж электропроводки в гофротрубе. Сборка светильников с различными типами ламп. Поиск неисправностей в электропроводке.

2.2.11 Трансформаторы. Электрические трансформаторы

Магнитное поле. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток и магнитодвижущая сила.

Электродвижущая сила индукции, самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электромагнетизм и электромагнитная индукция. Взаимоиндукция, ее применение в трансформаторах. Трансформаторы и их назначение. Устройство и принцип действия автотрансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора.

Назначение. Устройство. Применение трансформаторов и их виды. Классический силовой трансформатор 50 Гц. Электронный (импульсный) трансформатор. Выпрямитель электрического тока. Диодный мост. Драйвер светодиодного светильника (ленты). Особенности импульсных трансформаторов. Источник бесперебойного питания. Инверторы и частотные регуляторы.

2.2.12 Защита электропроводки

Плавкие предохранители. Автоматические выключатели. Устройство защитного отключения (УЗО).

Практическая работа: Выбор автоматических выключателей, УЗО и диф. автоматов. Изучение устройства и принципа работы автоматического выключателя.

2.2.13 Вводные распределительные устройства

Ввод электричества в квартиру и частный дом. Деление нагрузки на группы. Схемы вводно-распределительных устройств.

Практическая работа: Сборка распределительного щита.

2.2.14 Заземляющие устройства. Заземление квартиры и частного дома

Виды систем заземления. Выравнивание потенциалов. Монтаж заземления в частном доме.

2.2.15 Практическая отработка монтажа, обслуживания и ремонта электрооборудования:

- Устройство, ремонт и обслуживание электрических аппаратов напряжением до 1000В.
- Устройство, ремонт и обслуживание силовых трансформаторов.
- Устройство, ремонт и обслуживание электрических машин.
- Подключение в сеть с установкой электропатрона, выключателя и штепсельной розетки.
- Измерение сопротивления изоляции кабеля мегомметром.
- Разделывание концов кабеля и провода, опрессовка и пайка наконечников.
- Выполнение разборки, ремонта и сборки электроплитки, утюга.
- Опаивание концов цоколей электроламп.
- Разделывание, сращивание, изоляция и пайка проводов напряжением до 1000 В.
- Подключение и отключение асинхронного электродвигателя и измерение напряжения в сети и потребляемый ток.

Итоговая аттестация

по программе профессионального обучения «**Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 3-его разряда**» на ведение профессиональной деятельности для присвоения квалификации «**Монтажник 3-го разряда**»

Итоговая аттестация является обязательной для обучающихся, завершающих обучение по программе профессионального обучения «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 3-его разряда». Итоговая аттестация проводится по месту нахождения образовательной организации. Итоговая аттестация проводится в **форме квалификационного экзамена**. При выполнении и защите квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность, опираясь на полученные знания, сформированные умения, профессиональные компетенции, самостоятельно выполнять на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

2.3 Календарный учебный график и режим занятий *

Общее количество часов в год: 160 ак. час.

Срок обучения: 4 недели.

Недельная нагрузка: 40 часов.

Режим занятий: 5 дней в неделю по 8 часов.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена.

Выпускникам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство установленного образца о профессиональном обучении «*Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию*» с присвоением квалификации «*Электромонтажник 3-го разряда*».

*Приложение 1. Календарный учебный график

3. Раздел «Формы аттестации, оценочные средства и процедура оценивания освоения программы»

В соответствии с учебным планом предусмотрены промежуточная и итоговая аттестации. Формы промежуточной и итоговой аттестации взаимосвязаны и максимально отражают условия применения содержания обучения в профессиональной деятельности.

Оценочные материалы нацелены на установление соответствия учебных достижений обучающихся планируемым результатам обучения и содержат компетентностно-ориентированные задания.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, имеющие не менее 23 баллов (60 %) из 39 возможных (100%) по результатам промежуточной аттестации.

Итогом достижения планируемых результатов освоения программы является средневзвешенный результат по итогам промежуточной аттестации и итоговой аттестации.

Оценочные материалы представлены в Приложении 2 и в Приложении 3.

3.1 Промежуточная аттестация

3.1.1 Формы промежуточной аттестации: Зачет по каждому модулю

Формы контроля: проверка преподавателем выполненных обучающимися заданий.

Задания выполняются на практических занятиях. Работы выполняются под наблюдением преподавателя и ассистента производственного обучения.

3.1.2 Процедура оценивания качества выполнения заданий

Контроль и оценивание результатов учебной работы осуществляется в ходе текущего контроля в соответствии с графиком контрольных мероприятий.

Процедура оценивания - это поэтапное установление соответствия уровня достигнутого (фактического) результата обучения запланированному (нормативному) результату.

По каждому планируемому результату определяются показатели и критерии оценивания, а также доля его участия в составе оцениваемого задания

Начисление и учет баллов ведется по накопительному принципу с последующим выводением общей оценки по результатам текущего контроля.

Условием положительной аттестации является наличие результирующей балльной оценки не менее 25 баллов. Максимальное количество баллов – 42.

Показатель оценки	Критерии оценки	Форма проведения контрольного мероприятия	Состав задания	Вес (балл)	
Модуль 1					
Выполнение задания №1 Техника безопасности Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	Опрос ПР	1	1
	Частично верно	1			
	Частично неверно	2			
	Верно выполненное	3			
Выполнение задания №2 Электробезопасность Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	ПР	1	1
	Частично верно	1			
	Частично неверно	2			
	Верно выполненное	3			
Выполнение задания №3 Основные понятия и законы электротехники Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	Опрос ПР	1	1
	Частично верно	1			
	Частично неверно	2			
	Верно выполненное	3			
Выполнение задания №4 Измерение электрических величин с помощью мультиметра Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	ПР	1	1
	Частично верно	1			
	Частично неверно	2			
	Верно выполненное	3			
Выполнение задания №5 Проводники, диэлектрики, полупроводники Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	Опрос ПР	1	1
	Частично верно	1			
	Частично неверно	2			
	Верно выполненное	3			
Выполнение задания №6 Чтение и составление принципиальной, монтажной и однолинейной электрических схем Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат.	Отсутствует	0	ПР	1	1
	Частично верно	1			
	Частично неверно	2			
	Верно выполненное	3			
Модуль 2					
Выполнение задания №7 Определение сечения проводов. Определение предназначения провода и его мощности. Разделка проводов и кабеля. Соединение и оконцевание проводов Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.	Отсутствует	0	ПР	1	1
	Частично верно	1			
	Частично неверно	2			
	Верно выполненное	3			
Выполнение задания №8 Высота установки для розеток и	Отсутствует	0	ПР	1	1
	Частично верно	1			

Показатель оценки	Критерии оценки	Форма проведения контрольного мероприятия	Состав задания	Вес (балл)								
выключателей: как выбрать? Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.	<table border="1"> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Частично неверно	2	Верно выполненное	3							
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
Выполнение задания №9 Нахождение фазных и нулевых проводов. Разметка мест монтажа электроустановочных аппаратов, светильников и осветительной проводки. Прозвонка и проверка электрических схем Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	ПР	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
Выполнение задания №10 Сборка элементов (фрагментов) квартирной электропроводки. Монтаж открытой электропроводки. Монтаж электропроводки в коробе. Монтаж электропроводки в гофротрубе. Сборка светильников с различными типами ламп. Поиск неисправностей в электропроводке. Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	ПР	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
Выполнение задания №11 Трансформаторы. Электрические трансформаторы Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат.	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	Опрос	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
Выполнение задания №12 Выбор автоматических выключателей, УЗО и диф. Автоматов. Изучение устройства и принципа работы автоматического выключателя. Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	ПР	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
Выполнение задания №13 Сборка распределительного щита Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	ПР	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
Выполнение задания №14 Земление квартиры и частного дома Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат.	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно	3	ПР	1	3
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно	3											

Показатель оценки	Критерии оценки	Форма проведения контрольного мероприятия	Состав задания	Вес (балл)
	выполненное			

3.1.3 Перевод балльных оценок в буквенные оценки

Оценка	Качественная интерпретация оценки	Буквенная оценка	Уровень освоения
1	2	3	4
37-42	Отличные результаты. Учебные работы выполнены в полном объеме, теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	зачтено	Высокий
31-36	Серьезная работа с незначительными недочетами. Практические работы выполнены полностью, практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	зачтено	Средний
25-30	Удовлетворительная работа, но с рядом заметных недочетов. Практические выполнены, теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	зачтено	Достаточный
0-24	«Безусловно неудовлетворительно» - требуется выполнение значительного объема работы. Практические выполнены частично, теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы в рамках учебных заданий не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	не зачтено	Низкий

3.2 Итоговая аттестация

3.2.1 Форма итоговой аттестации: квалификационный экзамен

Порядок проведения квалификационного экзамена, порядок создания квалификационной комиссии, а также оценочные материалы и процедуры оценивания определяются (регламентируются) локальными нормативными документами МИЭЭ («Положение о промежуточной и итоговой аттестации»).

Форма и содержание итоговой аттестации обеспечивают контроль выполнения требований к уровню подготовки лиц, завершивших обучение.

Выпускникам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

Лица, не прошедшие итоговую аттестацию или получившие на экзамене неудовлетворительные результаты, вправе пройти повторно итоговую аттестацию не

ранее, чем через три месяца, и не более чем через пять лет после первичного экзамена. Повторный экзамен не может назначаться более двух раз.

3.2.2 Критерии оценки освоения обучающимися программы профессионального обучения

По результатам итоговых аттестационных испытаний, включенных в итоговую аттестацию, выставляются отметки по четырех балльной системе ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно").

При осуществлении оценки уровня сформированности компетенций, умений и знаний обучающихся и выставлении отметки («низкий уровень», «достаточный уровень», «средний уровень», «высокий уровень») используется принцип средневзвешенной пропорциональности.

"Отлично", «высокий уровень» заслуживает обучающийся, показавший полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций). Самостоятельно, грамотно, с четким изложением и полно ответил на вопросы экзаменационного билета. Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Квалификационная работа выполнена с соблюдением технологий. Ответы на вопросы членов квалификационной комиссии даны в полном объеме. Выпускник в процессе защиты показал повышенную подготовку к профессиональной деятельности. Отзыв руководителя положительный.

"Хорошо", «средний уровень» заслуживает обучающийся, показавший освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, изучивший литературу, рекомендованную программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности. Самостоятельно, грамотно и полно ответил на вопросы экзаменационного билета, но с неточностями в изложении отдельных положений. Ответы на некоторые вопросы членов комиссии даны в неполном объеме. Квалификационная работа выполнена с соблюдением технологий. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание выполненного задания согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки.

"Удовлетворительно", «достаточный уровень» заслуживает обучающийся, показавший частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, сформированность не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности, знакомый с литературой, публикациями по программе. Отметка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответах на вопросы билета и задания. Экзамен пройден выпускником с обоснованием самостоятельности, но с недочетами в изложении содержания Квалификационной работы. На отдельные вопросы членов аттестационной комиссии ответы не даны. Выпускник в процессе защиты показал достаточную подготовку к профессиональной деятельности, но отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки.

«Неудовлетворительно», «низкий уровень» выставляется обучающемуся, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с выполнением Квалификационной работы. Экзамен пройден выпускником на низком уровне с ограниченным изложением и с неубедительным обоснованием самостоятельности выполнения задания. На большую часть вопросов, заданных членами комиссии, ответов не поступило. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка.

В протокол заседания КК выставляется результат в виде качественной текстовой записи «Отлично» (5 баллов), «Хорошо» (4 балла), «Удовлетворительно» (3 балла), «Неудовлетворительно» (2 балла).

4. Раздел «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1 Материально-технические условия реализации программы

1. Учебная аудитория АНО МПО УЦ МИЭЭ, оборудованная проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники:
 - компьютер для педагога с выходом в Интернет и доступом к локальным образовательным ресурсам и базам;
 - посадочные места по количеству обучающихся;
 - рабочее место преподавателя;
 - учебно-наглядные пособия;
 - экран проекционный;
 - проектор;
 - мультимедиа проектор;
 - звуковые колонки;
 - принтер
 - сканер
 - доска маркерная.
2. Элротехническая мастерская:
 - коврик диэлектрический, боты диэлектрические, перчатки диэлектрические, указатели низкого напряжения, прибор УХ- 1000А, прибор Ц-4382, клещи токоизмерительные ДТ-266С, мегомметр М4100/5, вольтметр, амперметр, электросчетчики трехфазный и однофазные
 - устройство защитного отключения – диф. автомат, набор для крепления проводов, набор рожковых ключей, набор отверток, пассатижи, бокорезы, лента изоляционная, дрель ручная, клещи для снятия изоляции, кабелерез (нуцки), ножницы по металлу, станок ножовочный, патрон освещения, изоляторы
3. Элротехническая лаборатория:
 - электрические автоматы, штепсельное соединение, кнопки пусковые, электрическая лампа, магнитные пускатели, концевой выключатель, пакетный выключатель, выключатели, рубильник, колодки соединительные, трансформатор понижающий, автотрансформатор, двигатель асинхронный, провода соединительные, кабель электрический (4-х жильный), наконечники для медных и алюминиевых проводов
4. Программное обеспечение:
 - операционная система Windows;
 - графический редактор (Paint, Gimp или др.);
 - стандартные программы ОС Windows;
 - офисные приложения Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel);
 - Интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox и др.).
5. Служба технической поддержки. Режим доступа: support@edu.mieen.ru
6. Материалы и оборудование:
 - Электрические розетки
 - Электрические подрозетники
 - Лампы накаливания под патрон Е 27
 - Патроны электрические под Е 27
 - Автоматические выключатели
 - Дифференциальные выключатели
 - Устройства защитного отключения (УЗО)
 - Коробки распаечные 85*85*50 мм
 - Коробки распаечные 100*100*45 мм

- Провод трехжильный ВВГ-ПНГ 3*1,5 мм квадрат.
- Гофрорукав пластиковый диаметр 20 мм
- Крепежные клипсы под гофрорукав пластиковый
- Пускатели (контакторы) электрические
- Электротехнические групповые (нулевые) шины
- Электрические Клеммные колодки групповые
- Мультиметры измерительные цифровые
- Выключатели осветительные одноклавишные
- Выключатели осветительные двухклавишные
- Кнопки электрические без фиксации
- Индикаторные отвертки электрические
- Быстрозажимные электрические клеммы WAGO
- Металлические монтажные DIN рейки
- Щиты фанерные 75*75 см
- Ножи монтажные с выдвижным лезвием
- Пассатижи с электроизоляционными ручками
- Бокорезы с электроизоляционными ручками
- Круглогубцы (длинногубцы) с электроизоляционными ручками
- Инструмент для снятия изоляции электропроводов с электроизоляционными ручками
- Отвертки под крест с электроизоляционными ручками
- Отвертки под шлиц с электроизоляционными ручками
- Инструмент для разрезания кабеля (кабелерез) с электроизоляционными ручками
- Инструмент для обжима (опрессовки) соединительных втулочных наконечников проводов с электроизоляционными ручками
- Втулочные металлические наконечники под опрессовку
- Эл-двигатель GK6040-6AC31-WEZ GS040-3211010201179
- двигатель асинхронный АИР63А2 1731
- Двигатель асинхронный АИР56В2 ХМ132010266
- Лабораторный стенд "Теоретические основы электротехники-МПСУ" НТЦ-45 (Беларусь)
- Лабораторный стенд по дисциплине "Электромеханика" изготовленный собственными силами
- Осциллограф тип ОСУ-20

061102031

061102030

061016047

061016013

061207001

- Осциллограф

GOS-626G

D620563

- Осциллограф тип ОСУ-20

061102031

061102030

061016047

061016013

061207001

- Осциллограф GOS-626G

D620563

- Вольтметр цифровой GDM-8145

CG851828

CG851824
CG851833
CG851848
CG851883

- Асинхронный двигатель с 2 выходными концами вала 5АИ100S2Y2 4,0кВт 3000 об/мин

1410541

- Асинхронный двигатель с 1 выходным концом вала 5АИ100S2Y2 201308-D984 1
- Диэлектрические перчатки 1000В

4.2 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативно-методические документы Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- Нормативные и правовые документы по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству;
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в АНО МПО УЦ МИЭЭ;
- Нормативные и методические документы АНО МПО УЦ МИЭЭ.

4.2.1 Законодательные акты и нормативные документы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая, гл.30, ст.539-546).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации (гл. 31, ст. 196, раздел IX, X).
3. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.11.2002 г. № 184-ФЗ.
4. Технический регламент "О безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 г. № 385-ФЗ.
5. Технический регламент "О требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ.
6. Постановление Правительства Российской Федерации "О федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору" от 30 июля 2004 года № 401 (с изменениями на 2010 год).
7. ПУЭ 6-го и 7-го издания.
8. Свод правил СП 256-1325800.2016 "Электроустановки жилых и общественных зданий. — М.: ГУП ЦПП, 2016.
9. РД 34.20.185-94 "Инструкция по проектированию городских электрических сетей" — 1994.
10. СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение". — М., 2011.
11. МГСН 2.06.-99 "Естественное, искусственное и совмещенное освещение" — М., 1999.
12. РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений" — М., 1987.
13. СО-153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" — М, 2004
14. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".
15. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

16. СП 6.13130.2013 "Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности".
17. СП 6.13130.2013 "Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности".
18. ГОСТ Р 21.1001-2009 СПДС "Общие положения",
19. ГОСТ 21.608-84 СПДС "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи",
20. ГОСТ 21.613-88 СПДС "Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи",
21. ГОСТ 21.614-88 СПДС "Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах".

4.2.2 Литература и информационное обеспечение

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы: Учебное пособие для СПО, 2020 г.
2. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ: Учеб. пособие для нач. проф. образования / . — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 592 с
3. Рыженко В.И., В.И, Назаров Монтаж и эксплуатация электропроводки. Выключатели. Розетки. Щитки. Светильники: Справочник / . — М.: Издательство Оникс, 2016. — (В помощь домашнему мастеру).
4. ГОСТ 16110, СТ СЭВ 1103. трансформаторы силовые. Термины и определения.
5. ГОСТ 16264.1, СТ СЭВ 4438. двигатели асинхронные. Общие ТУ.
6. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические установки.
7. ГОСТ 23.05-95 Естественные и искусственные светильники.
8. Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Официальный сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2011.
9. СДО МИЭЭ в среде LMS MOODLE (образовательные ресурсы); МИЭЭ: [сайт]/ МИЭЭ СДО,- 2011. Режим доступа: <http://edu.mieen.ru/moodle/course/>, для доступа к образовательным ресурсам требуется авторизация.
10. Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

4.2.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Официальный сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к информационным ресурсам требуется авторизация
2. Технологическая среда дистанционного обучения МИЭЭ - Moodle 1/9/8+ MOODLE 19_WEEKLY (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.
3. electricalschool.info/main/ekspluat «Эксплуатация электрооборудования» Школа для электрика: устройство.
4. revolution.allbest.ru/physics/00048520_0.html Эксплуатация электрооборудования в электрических сетях revolution.allbest.ru/physics/00060223

Раздел 5. Методические материалы

5.1 Рекомендации обучающимся по освоению программы

Успешное освоение программы предполагает понимание обучающимся структуры, содержания, графика учебной работы. Изучение следует начинать с проработки настоящей программы. Учебная работа состоит из теоретической и практической аудиторной и самостоятельной работы. Аудиторная работа включает: посещение занятий, выполнение практических работ. Самостоятельная работа состоит из аудиторной самостоятельной практической работы под наблюдением преподавателя. Аудиторная самостоятельная работа реализуется в процессе аудиторных занятий. Аудиторная самостоятельная работа включает в себя: выполнение заданий, демонстрации работ. Контроль и оценивание результатов учебной работы осуществляется в ходе текущего контроля. Результаты обучения оцениваются экспертным и балльным методом.

5.2 Вопросы для теоретического обучения

1. Какое воздействие на организм человека оказывает электрический ток?
2. Опишите порядок действий по спасению жизни и сохранению здоровья пострадавшего от тока.
3. Какой электрический ток опаснее для человека: постоянный или переменный?
4. Перечислите основные изолирующие электротехнические средства для электроустановок напряжением до 1000 В?
5. Укажите порядок действий при оказании первой помощи пострадавшему при потере сознания и отсутствии пульса на сонной артерии.
6. Укажите перечень индивидуальных средств защиты.
7. Каким образом необходимо обрабатывать ожог с нарушением целостности ожоговых пузырей и кожи?
8. Каким образом работник при непосредственном использовании может определить, что электротехнические средства прошли эксплуатационные испытания и пригодны для применения?
9. Что такое электроустановка?
10. Какая электроустановка считается действующей?
11. Какие электроустановки называются закрытыми или внутренними?
12. Как делятся электроустановки по условиям электробезопасности?
13. Что входит в понятие "Прямое прикосновение"?
14. Что входит в понятие "Косвенное прикосновение"?
15. В каких электроустановках при пользовании указателем напряжения необходимо надевать диэлектрические перчатки?
16. Что согласно ПУЭ называется электропомещениями?
17. Что входит в понятие "Эксплуатация"?
18. Что входит в понятие "Наряд-допуск"?
19. Что понимается под напряжением прикосновения?
20. Какие средства защиты относятся к основным изолирующим электротехническим средствам для электроустановок напряжением выше 1000 В?
21. Что в соответствии с Правилами устройства электроустановок называется потребителем электрической энергии?
22. Что понимается под напряжением шага?
23. Что входит в понятие "Вторичные цепи"?
24. Что называется рабочим заземлением?
25. В каких электроустановках можно использовать контрольные лампы в качестве указателей напряжения?

26. Что называется защитным заземлением?
27. Что называется заземлителем?
28. На какие категории подразделяется электротехнический персонал организации?
29. Кто утверждает Перечень должностей и профессий электротехнического персонала, которым необходимо иметь соответствующую группу по электробезопасности?
30. При каких условиях в электроустановку до 1000 В допускаются работники, не обслуживающие ее?
31. Какой персонал относится к оперативному?
32. Какой персонал относится к электротехнологическому?
33. Какую группу по электробезопасности должны иметь работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки напряжением до 1000 В? Когда следует выполнять защиту при косвенном прикосновении?
34. Кто относится к оперативно-ремонтному персоналу?
35. Кто имеет право единолично обслуживать электроустановки напряжением до 1000 В?
36. Назначение контакторов и магнитных пускателей.
37. Конструкция контакторов и магнитных пускателей.
38. Назначение воздушных пускателей.
39. Понятие о времени срабатывания автомата.
40. Основные узлы автоматов и их назначение.
41. Функции и виды расцепителей.
42. Для чего предназначены реле максимального тока.
43. Для защиты какого электрооборудования служат максимальные токовые реле.
44. Назначение теплового реле.
45. От чего зависит время срабатывания реле.
46. Как будет меняться время срабатывания реле при изменении температуры окружающей среды.
47. Принцип действия тиристорного регулятора.
48. Принцип действия системы управления тиристорным регулятором напряжения.
49. С какой целью применяется гальваническая развязка силовых и управляющих цепей.
50. Для чего необходима синхронизация управляющих импульсов с сетевым напряжением.

5.3 Вопросы для практического обучения

1. К реальному источнику подключили две лампы накаливания. В первый раз последовательно, второй параллельно. В каком случае мощность, потребляемая лампами, больше?
2. В электрической цепи, содержащей два узла и три ветви известны параметры всех элементов. Нужно определить токи методами:
 - наложения;
 - контурных токов;
 - узловых потенциалов;
 - непосредственным применением законов Кирхгофа.
3. Три источника с равными ЭДС, но разными внутренними сопротивлениями включены параллельно. Каково должно быть соотношение между внутренними сопротивлениями, чтобы напряжение между узлами было равно нулю.
4. Три источника с заданными параметрами включены параллельно. Определите параметры схемы замещения эквивалентного источника.

5. Два параллельно включенных источника подключены к нагрузке. Параметры всех элементов известны. Напряжение одного источника увеличилось в два раза. Как изменился ток нагрузки?
6. Два источника постоянного тока с известными внешними характеристиками включили сначала последовательно, а затем параллельно. Определите внешнюю характеристику эквивалентного источника для обоих случаев.
7. Два одинаковых источника постоянного тока включены параллельно. К источникам подключена нагрузка. Параметры всех элементов заданы. Как изменится ток нагрузки если один источник отключить?
8. К источнику параллельно включены две лампы накаливания. Начертите схемы включения ваттметра для измерения потребляемой мощности одной и двух ламп.
9. К двум источникам, включенным последовательно подсоединена нагрузка. Сопротивление нагрузки может изменяться. Какую максимальную мощность можно получить от источников, если известны $E_1=100\text{ В}$, $R_1=10\text{ Ом}$, $E_2=200\text{ В}$, $R_2=20\text{ Ом}$?
10. В согласованном режиме мощность источника равна 100 Вт, при этом ток источника 5 А. В режиме холостого хода напряжение на полюсах источника равно 100В. Чему равен ток короткого замыкания.
11. Имеются два источника с ЭДС E_1 , E_2 . Внутренние сопротивления источников равны соответственно R_1 и R_2 . Чему равно напряжение холостого хода и ток короткого замыкания если источники включить последовательно (параллельно).
12. К источнику постоянного тока с ЭДС E и внутренним сопротивлением R подключили лампу накаливания. При этом мощность, потребляемая лампой равна P . После этого к источнику подключили вторую лампу. Чему равна мощность потребляемая двумя лампами.
13. Схема электрической цепи подобна складкам конверта, т.е. представляет собой ветви расположенные по краям четырехугольника и узел в центре к которому тянутся ветви из углов прямоугольника. Начертите электрическую цепь. Запишите уравнения необходимые для нахождения токов цепи, предполагая, что параметры ее элементов заданы.
14. Имеется электрическая цепь, схема которой неизвестна. Известно только, что в ней содержатся линейные элементы и источники постоянного тока. Кроме того, цепь находится в коробке, так, что доступными являются только два вывода. Какие опыты нужно провести, чтобы вычислить ток короткого замыкания?
15. Источник постоянного напряжения имеет ЭДС $E=100\text{ В}$, и внутреннее сопротивление 100 Ом. Источник постепенно нагружается путем подключения ламп накаливания с номинальным напряжением 100 В и номинальной мощностью 10 Вт. Какое минимальное число ламп нужно включить, чтобы потребляемая мощность была больше 50 Вт?

Раздел 6. Организация освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения для лиц с ограниченными возможностями также подлежит осуществлению в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащении образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн.

Приложение 1. Учебный план по профессиональному обучению рабочих 19812 «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию» утвержден директором УЦ МИЭЭ от 17 мая 2021 г. № ПО-ЭМ-док-3, протокол от 17 мая 2021 г. № 5

**Учебный план
профессионального обучения по программе
«Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 3-его
разряда»**

№№ п/п	Наименование разделов	ПК	Всего часов	В том числе		Форма контроля
				теоретич. занятия	практич. занятия	
1	Модуль 1. Электротехника и охрана труда		64	22	42	
1.1	Вводное занятие		2	2	-	-
1.2	Охрана труда, пожарная безопасность	ПК-3	6	2	4	-
1.3	Основы электробезопасности		8	4	4	
1.4	Основы электротехники	ПК-1	8	4	4	-
1.5	Электрические измерения	ПК-1 ПК-2	8	4	4	-
1.6	Электроматериаловедение	ПК-1	8	4	4	-
1.7	Чтение и составление электрических схем	ПК-1 ПК-2	8	2	6	-
1.8	Промежуточная аттестация: Выполнение работ под руководством преподавателя	ПК-1 ПК-2 ПК-3	16		16	Зачет
2	Модуль 2. Монтаж электрического оборудования		88	20	68	
2.1	Основы электромонтажных работ. Провода и кабели	ПК-2	8	2	6	-
2.2	Электроустановочные устройства и материалы. Инструменты электромонтажника осветительных систем	ПК-2	8	2	6	-
2.3	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электрической проводки	ПК-2	16	4	12	-
2.4	Трансформаторы. Электрические трансформаторы	ПК-1 ПК-2	8	4	4	-

2.5	Защита электропроводки	ПК-2	8	2	6	-
2.6	Вводные распределительные устройства	ПК-2	16	4	12	-
2.7	Заземляющие устройства	ПК-1 ПК-2	8	2	6	-
2.8	Промежуточная аттестация: Выполнение работ под руководством преподавателя	ПК-1 ПК-2 ПК-3	16		16	Зачет
3	Итоговая аттестация: Квалификационный экзамен	ПК-1 ПК-2 ПК-3	8	4	2	Экзамен
Всего			160	46	114	

Приложение 2. Календарный учебный график по профессиональному обучению рабочих 19812 «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию» утвержден директором УЦ МИЭЭ от 17 мая 2021 г. № ПО-ЭМ-док-3 и одобрен Ученым советом института, протокол от 17 мая 2021 г. № 5

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИК
по силовым сетям и электрооборудованию**

Наименование (номер) группы	Сроки реализации, Неделя обучения	Темы	Всего академических часов	Количество ак. часов в неделю	Количество занятий в неделю
ЭМ_1	Актуализация по мере набора группы 1	1. Вводное занятие. Охрана труда, пожарная безопасность	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 1	2. Основы электробезопасности	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 1	3. Основы электротехники	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 1	4. Электрические измерения	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 1	5. Электроматериаловедение	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 2	6. Чтение и составление электрических схем	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 2	7. Промежуточная аттестация Модуль 1: Выполнение работ под руководством преподавателя	16	16	2
	Актуализация по мере набора группы 2	8. Основы электромонтажных работ. Провода и кабели	8	8	1

Актуализация по мере набора группы 2	9. Электроустановочные устройства и материалы. Инструменты электромонтажника осветительных систем	8	8	1
Актуализация по мере набора группы 3	10. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительной проводки	16	16	2
Актуализация по мере набора группы 3	11. Трансформаторы. Электрические трансформаторы	8	8	1
Актуализация по мере набора группы 3	12. Защита электропроводки	8	8	1
Актуализация по мере набора группы 3, 4	13. Вводные распределительные устройства	16	16	2
Актуализация по мере набора группы 4	14. Заземляющие устройства	8	8	1
Актуализация по мере набора группы 4	15. Промежуточная аттестация Модуль 2: Выполнение работ под руководством преподавателя	16	16	2

Приложение 3. Оценочные материалы по программе профессионального обучения «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию». Рег.№ ПО-ЭМ-УО-1.2-11.05.2021

**ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИК
по силовым сетям и электрооборудованию**

Квалификация: ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИК 3-го РАЗРЯДА

**ПРИЛОЖЕНИЕ
(обязательное)
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проведения квалификационного экзамена**

Москва 2021 г.

Предисловие

Назначение

Оценочные средства предназначены для проведения итоговой аттестации по программе профессионального обучения «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию».

Форма проведения оценочной процедуры: квалификационный экзамен.

Квалификационный экзамен представляет собой ответы на вопросы обучающимся, демонстрирующими уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Фонд оценочных средств включает:

- планируемые результаты освоения программы профессионального обучения (табл.1);
- типовые контрольные задания и контрольно-оценочные материалы, условия их выполнения.

1. Планируемые результаты освоения программы профессионального обучения

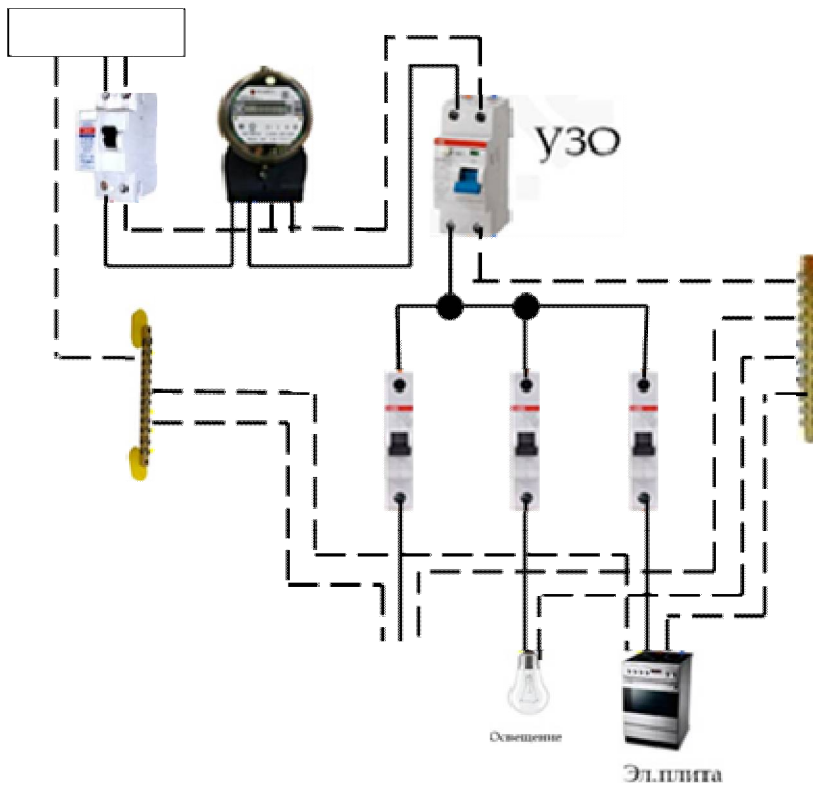
Таблица 1

Результат обучения	Код
<i>Профессиональные компетенции</i>	
Способность к проведению подготовки монтажа электрооборудования	ПК-1
Способность производить монтаж электрооборудования	ПК-2
Готовность к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда	ПК-3

2. ТИПОВЫЕ И КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для проведения Квалификационного экзамена

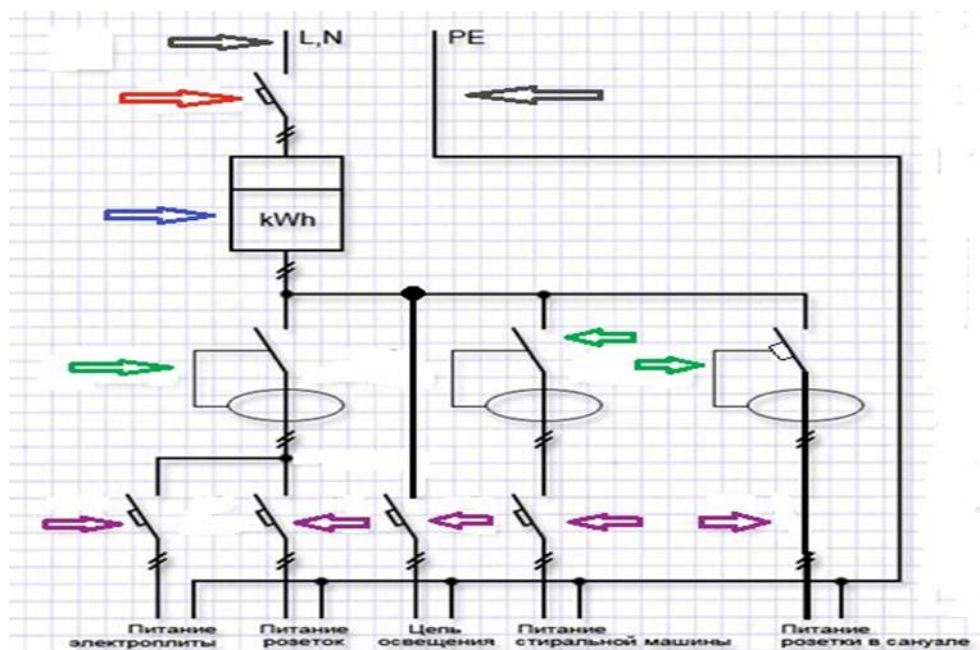
Билет №1

1. Основные способы и средства защиты при эксплуатации электроустановок.
2. Стандартные сечения проводов, применяемых в квартирной электропроводке. Соответствующие номиналы автоматических выключателей.
3. На рисунке приведена схема электропроводки. Начертите однолинейную схему квартирного щитка.



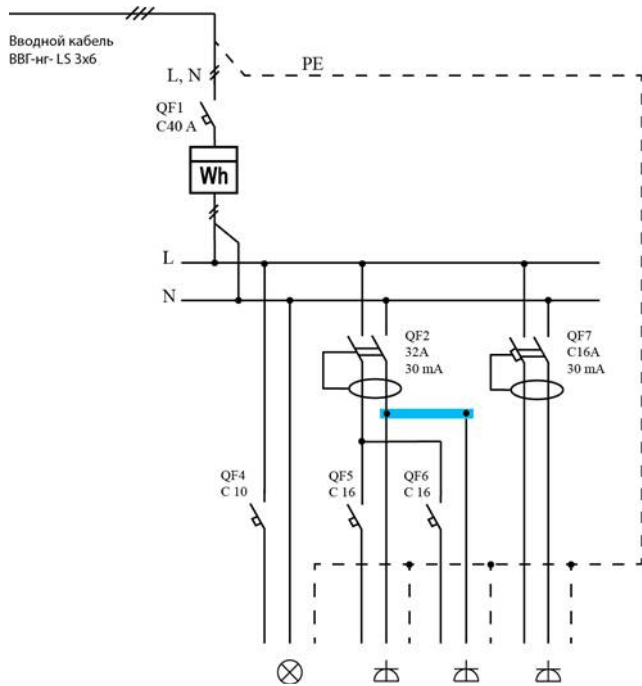
Билет № 2

1. Какие петли электрического тока (пути прохождения) через тело человека являются наиболее опасными?
2. Система заземления TN-S. Принцип работы, область применения, достоинства и недостатки.
3. На рисунке приведена принципиальная схема. Назовите элементы указанные стрелками и номиналы.



Билет № 3

1. Влияние влажности на последствия электроудара.
2. Назначение и принцип работы трансформатора переменного тока. Коэффициент трансформации. Понижающие и повышающие трансформаторы.
3. На рисунке приведена электрическая схема. Расскажите, какая это схема, где она применяется и какие элементы изображены на ней.



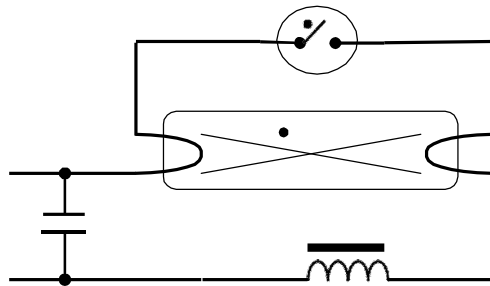
Билет № 4

1. Освобождение человека от действия электрического тока. Порядок действий.
2. Система заземления TN-C. Принцип работы, область применения, достоинства и недостатки
3. На рисунке приведена схема включения светильника с управлением из двух мест, начертите монтажную схему.



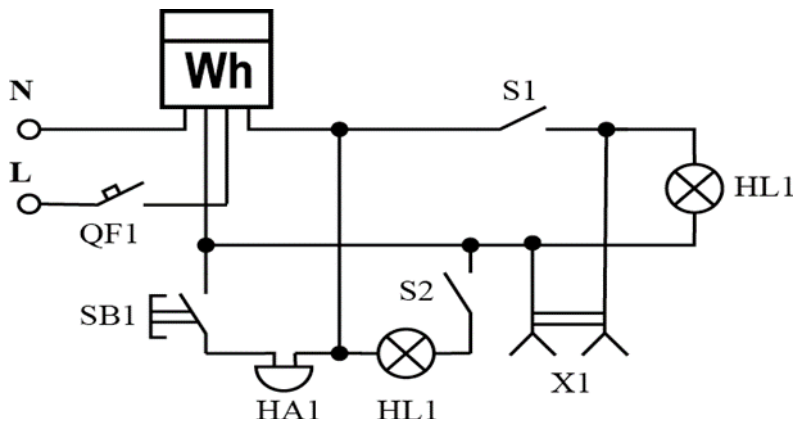
Билет № 5

1. Какое напряжение можно признать полностью безопасным для персонала и работать без снятия напряжения, не применяя средств защиты.
2. Порядок выбора сечения провода по мощности подключаемых электроприборов.
3. На рисунке приведена схема включения люминесцентного светильника. Какие элементы входят в схему?



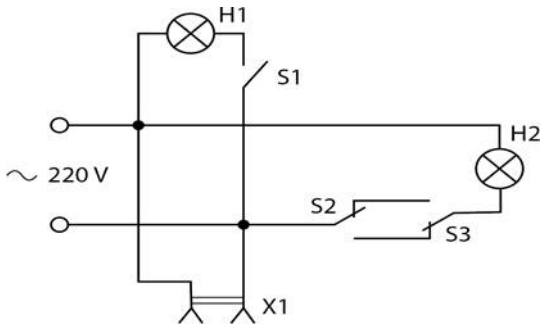
Билет № 6

1. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.
2. Цветовое обозначение шин и проводов в электроустановках переменного тока.
3. Найдите ошибки в схеме.



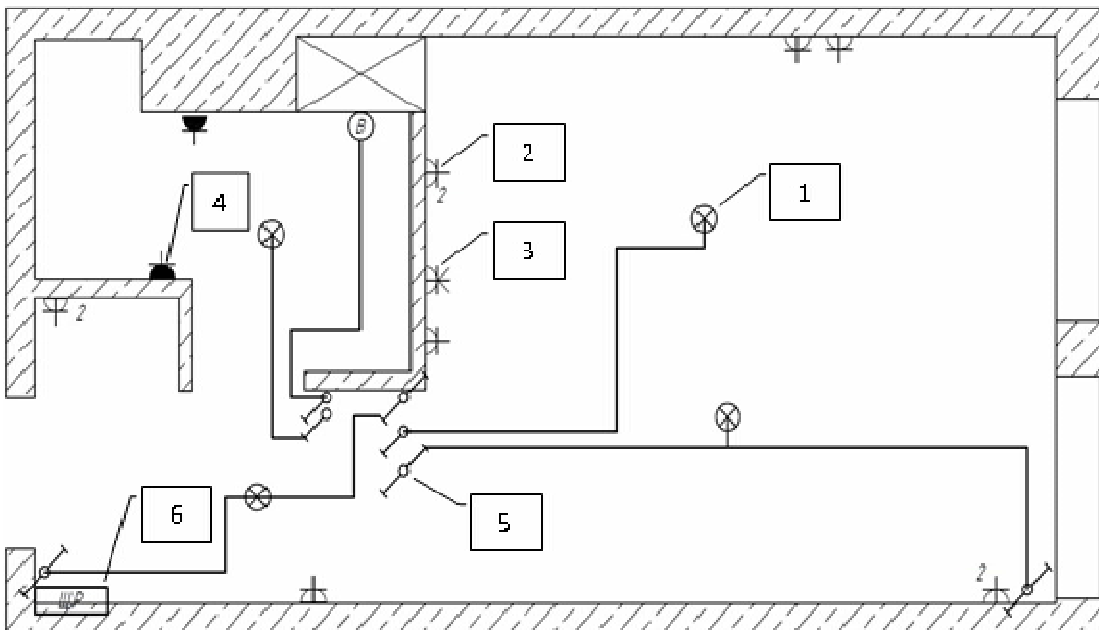
Билет № 7

1. Назовите правильный порядок действий по спасению жизни и сохранению здоровья пострадавшего от воздействия электрического тока.
2. Формулировка 2-го правила Кирхгофа для замкнутой цепи с одним источником напряжения и несколькими последовательно включенными нагрузками.
3. Начертите монтажную схему электропроводки по указанной принципиальной схеме



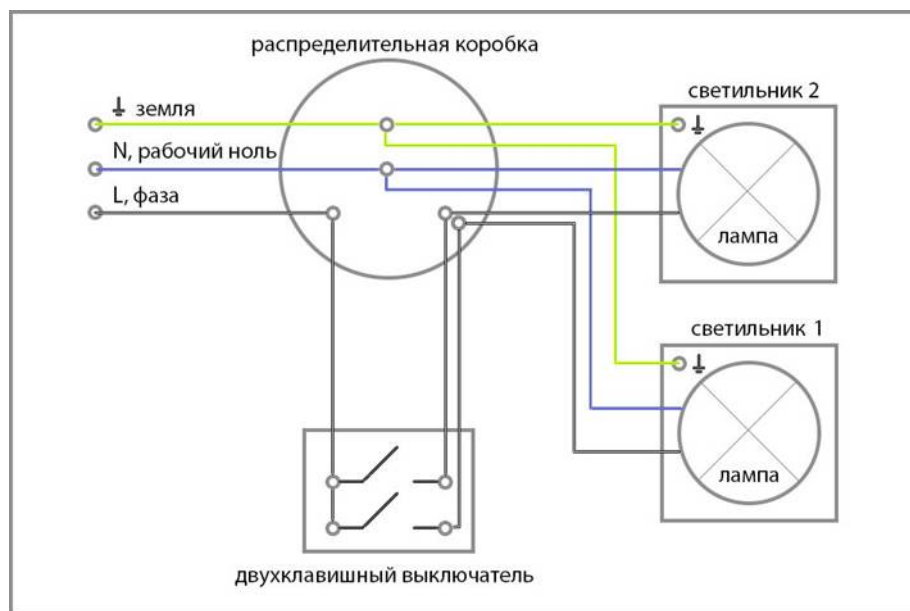
Билет № 8

1. Назовите инструменты для проверки отсутствия напряжения и опишите последовательность действий при проверке. Допустимость отмены проверки при наличии показаний стационарных приборов, сигнализирующих об отключении установки.
2. Какие бывают провода и кабели. Маркировка проводов.
3. На рисунке (в сносках) проставлены цифры и указано условное обозначение электрических приборов, назовите каждый.



Билет № 9

1. В каком максимальном радиусе от места касания земли электрическим проводом можно попасть под "шаговое" напряжение?
2. УЗО - назначение и принцип работы.
3. На рисунке изображена электрическая схема. Необходимо рассказать, как она работает и начертить принципиальную схему.



Билет № 10

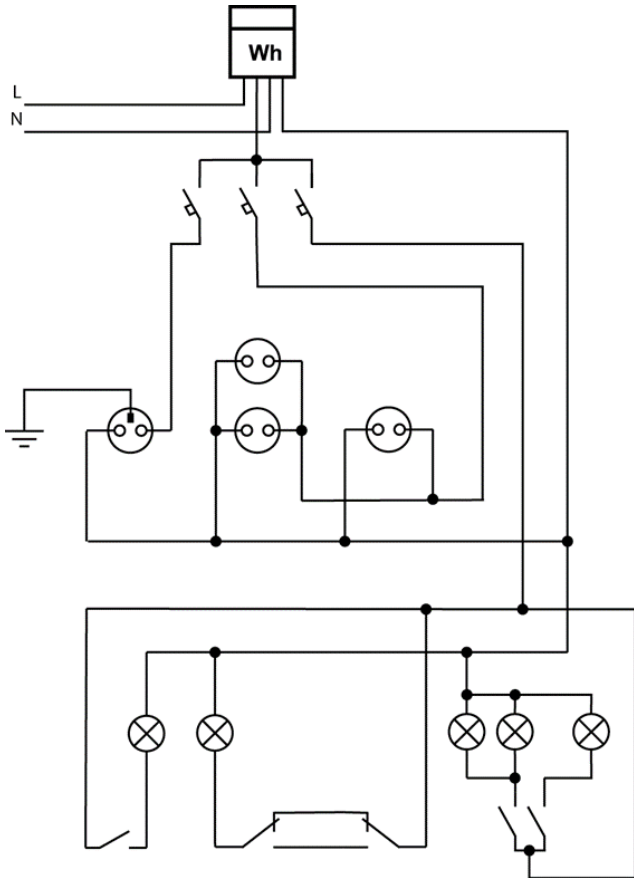
1. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ без снятия напряжения.
2. Способы соединения проводов.
3. Зависимость тока в цепи от величины нагрузки.

Рассчитайте ток потребления водонагревателем в однофазной сети напряжением $U = 220\text{В}$.

Мощность водонагревателя $P = 4,4\text{ кВт}$

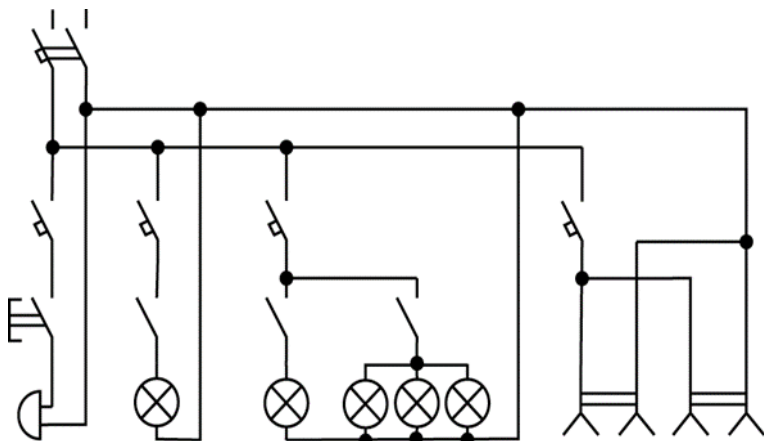
Билет № 11

1. Вывешивание предупредительных плакатов. Виды плакатов.
2. Принцип действия УЗО. Ошибки подключения УЗО.
3. По приведённой схеме электропроводки начертите однолинейную схему квартирного щитка.



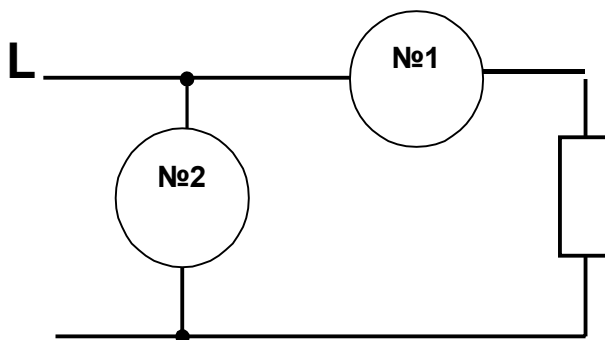
Билет № 12

1. Сроки периодических испытаний и осмотров электрозащитных средств до 1000 В.
2. Система заземления TN-C-S. Принцип работы, область применения, достоинства и недостатки
3. На рисунке приведена схема электропроводки. Составьте однолинейную схему квартирного щитка.



Билет № 13

1. Общие правила пользования защитными средствами.
2. Требования ПУЭ к наименьшим допустимым сечениям кабелей и проводов электрических сетей жилых зданий. Обоснуйте недопустимость подключения нулевого рабочего и нулевого защитного проводника к общему контактному зажиму.
3. На рис. приведена схема включения измерительных приборов. Какой прибор измеряет напряжение на нагрузке, а какой прибор измеряет силу тока, проходящего через нагрузку?

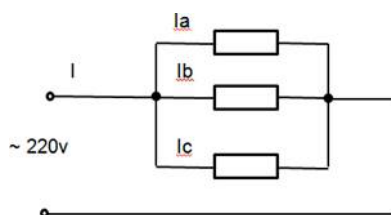


Билет № 14

1. Схемы электрических цепей. Примеры принципиальной, монтажной и однолинейной схемы.
2. Устройство и принцип работы однофазного электросчетчика.
3. Разновидности заземления частного дома. Рекомендуемые размеры контура заземления. Максимально допустимое сопротивление заземления.

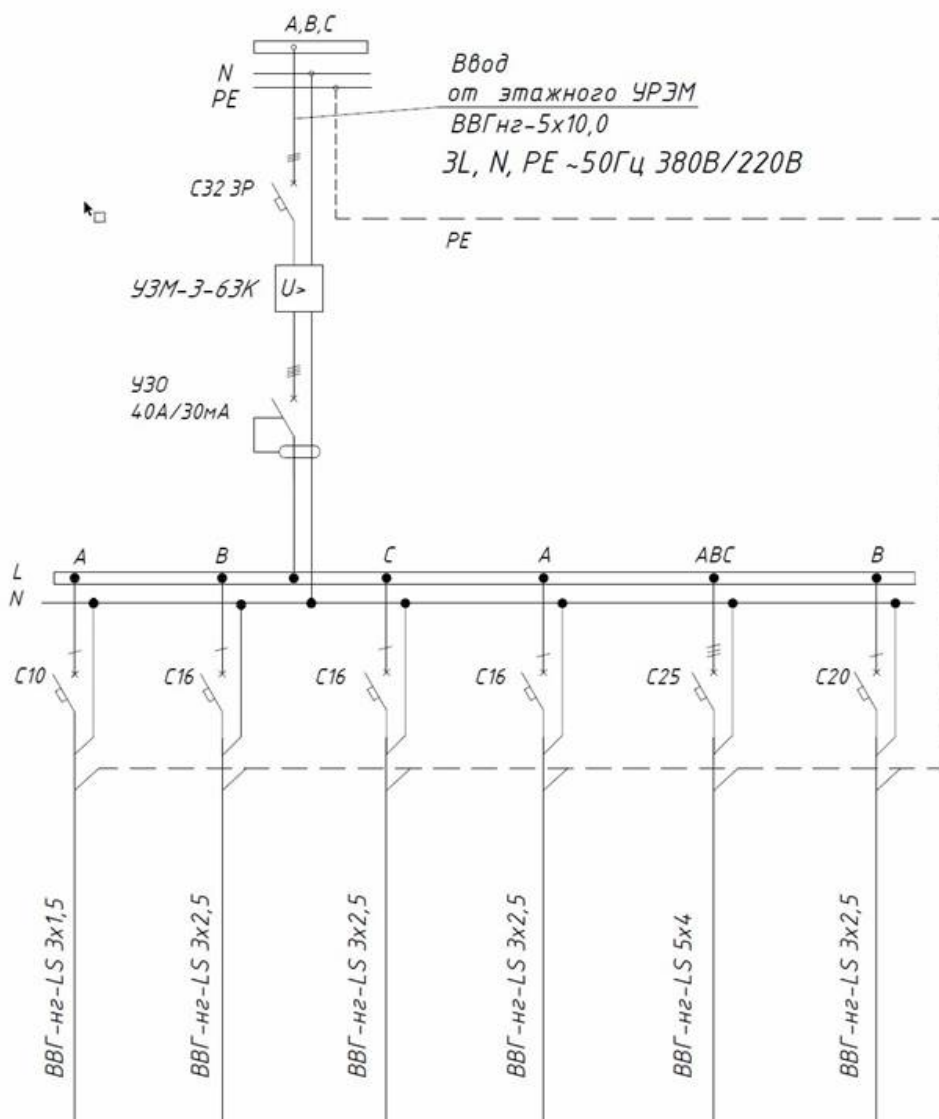
Билет № 15

1. Электротравма. Виды и результаты воздействия тока на живой организм.
2. Устройство принцип работы автоматического выключателя. Распространенные номиналы автоматических выключателей, применяемые в квартирной проводке.
3. Первое правило Кирхгофа. Формулировка. На представленной схеме указаны токи в ветвях цепи:
 1. $I_a = 2A$ $I_b = 1A$ $I_c = 3A$
 2. Какой будет величина тока I на входе в электрическую цепь?



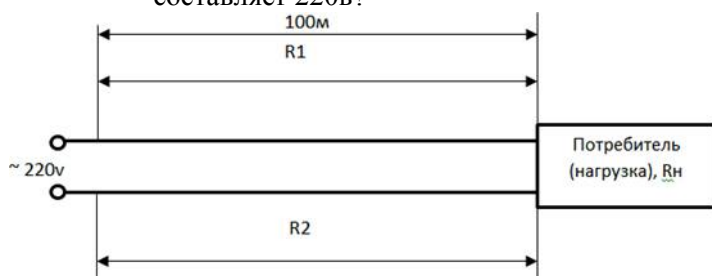
Билет № 16

1. На первичной обмотке трансформатора напряжение переменного тока равно 220в. На вторичной обмотке трансформатора напряжение переменного тока равно 22в. Как называется такой трансформатор? Рассчитать величину коэффициента трансформации K_t .
2. Система заземления ТТ. Принцип работы, область применения, достоинства и недостатки
3. На рисунке приведена электрическая схема. Расскажите, где может применяться эта схема и поясните назначение элементов. (Примечание: указано устаревшее обозначение фаз – А,В,С)



Билет № 17

1. Допускается ли использовать в качестве заземлителей трубопроводы горючих жидкостей, горючих или взрывоопасных газов и смесей и трубопроводов канализации и центрального отопления?
2. Длина кабеля для подключения потребителя составляет 100м, сечение 4,0мм², материал ТПЖ – медь, удельное сопротивление меди составляет 0,0175ом*мм²/м. Рассчитайте сопротивление линии. Сопротивление нагрузки (потребителя) составляет $R_n = 14,125\text{ом}$. Какова величина силы тока в цепи, если на входе цепи напряжение составляет 220В?



3. Датчик (Извещатель) тепловой ИП 101-1А-А1 пожарной сигнализации, принцип работы. При какой температуре срабатывает?

Билет № 18

1. Какие требования предъявляются к установке главной заземляющей шины?
2. В каких электроустановках можно использовать контрольные лампы в качестве указателей напряжения?
3. Последовательное подключение тепловых пожарных извещателей (датчиков) в шлейф. Нарисуйте принципиальную схему шлейфа с нормально замкнутыми контактами и объясните принцип формирования тревожного сигнала.

Билет № 19

1. Какие помещения относятся к помещениям с повышенной опасностью поражения? Классификация помещений и примеры.
2. Что происходит с напряжением на потребителе, если кабель работает с превышением допустимой нагрузки? Какое падение напряжения на линии питания потребителя считается допустимым?
3. Параллельное подключение дымовых извещателей. Нарисовать схему шлейфа и разъяснить принцип работы шлейфа пожарных извещателей (датчиков) с нормально разомкнутыми контактами.

Билет № 20

1. Какие существуют возрастные ограничения для присвоения III группы по электробезопасности?
2. От каких факторов защищает электрическую цепь автоматический выключатель? Укажите правильное соотношение между номинальным током электрического кабеля и номиналом автомата.
3. Проверка работоспособности тепловых извещателей ИП 101-1А-А1 в процессе технического обслуживания. Признаки нерабочего датчика.

3. Условия выполнения заданий

Квалификационный экзамен	
Место выполнения задания:	в учебной аудитории оборудованной компьютером и проектором
Максимальное время выполнения заданий	
<i>подготовка:</i>	20 минут (астр.)
<i>ответ:</i>	10 минут (астр.)
<i>обсуждение и ответы на вопросы:</i>	10 минут (астр.)
Вы можете воспользоваться:	Материалами учебных конспектов

Приложение 4. Рабочие программы модулей (Оценочные средства)

4.1. Оценочные средства и Методика оценивания, интерпретации и оформление результатов обучения по модулю Электротехника и охрана труда. Рег.№ ПО-ЭМ-УО-1.1-11.05.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИК по силовым сетям и электрооборудованию
Модуль 1. Электротехника и охрана труда
Оценочные средства
Квалификация: ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИК 3-го РАЗРЯДА**

Москва 2021 г.

Аннотация к рабочей программе Модуль 1. Электротехника и охрана труда

Цель освоения Модуля 1 – формирование профессиональной грамотности для производства монтажа электрического оборудования: умение выбирать и использовать оборудование и инструменты для электрических монтажных работ.

Требования к результатам освоения Модуля 1: в результате освоения модуля 1 обучающийся должен:

Знать:

- правила техники безопасности при работе с электрооборудованием и организации рабочего места;
- правила применения средств индивидуальной защиты;
- санитарные нормы и правила проведения работ;
- основы электротехники;
- устройство простых приборов, электроаппаратов и применяемого электрифицированного и пневматического инструмента;
- простые электрические монтажные схемы.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- использовать средства индивидуальной защиты;
- оказывать первую помощь пострадавшим от наведенного напряжения;
- определять устройство электрооборудования;
- проводить электрические измерения;
- читать простые электрические монтажные схемы.

Краткое содержание Модуля 1:

Техники безопасности и организация рабочего места. Охрана труда, пожарная безопасность. Основы электробезопасности. Основы электротехники. Электрические измерения. Электроматериаловедение. Чтение и составление электрических схем.

Общая трудоемкость: 64 часа.

Формы занятий: практические занятия, практикумы.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический.

Промежуточная аттестация: зачет результатов выполненной работы.

1. Цель освоения Модуля 1 – формирование профессиональной грамотности электромонтажника; умение выбирать и использовать оборудование и инструменты для производства электрических монтажных работ.

2. Планируемые результаты обучения

Знать:

- правила техники безопасности при работе с электрооборудованием и организации рабочего места;
- правила применения средств индивидуальной защиты;
- санитарные нормы и правила проведения работ;
- основы электротехники;
- устройство простых приборов, электроаппаратов и применяемого электрифицированного и пневматического инструмента;
- простые электрические монтажные схемы.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- использовать средства индивидуальной защиты;
- оказывать первую помощь пострадавшим от наведенного напряжения;
- определять устройство электрооборудования;
- проводить электрические измерения;
- читать простые электрические монтажные схемы.

А также, готовность самостоятельно выполнять работы под руководством преподавателя с соблюдением требований техники безопасности.

3. Контроль по Модулю 1

Текущий контроль	Промежуточный контроль
Посещение занятий	Зачет по результатам выполненных практических работ по Модулю 1 3 неделя обучения

4. Место Модуля 1. Электротехника и охрана труда в структуре программы Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию

Модуль 1 реализуется в соответствии с Учебным планом Программы.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении Модуля 1, используются обучающимися при выполнении заданий Модуля 2 и Квалификационного экзамена.

5. Учебно-тематический план Модуля 1. Электротехника и охрана труда в структуре программы Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию

№№ п/п	Наименование разделов	ПК	Всего часов	В том числе		Форма контроля
				теоретич. занятия	практич. занятия	
1	Модуль 1. Электротехника и охрана труда		64	22	42	
1.1	Вводное занятие		2	2	-	-
1.2	Охрана труда, пожарная безопасность	ПК-3	6	2	4	-
1.3	Основы электробезопасности		8	4	4	

1.4	Основы электротехники	ПК-1	8	4	4	-
1.5	Электрические измерения	ПК-1 ПК-2	8	4	4	-
1.6	Электроматериаловедение	ПК-1	8	4	4	-
1.7	Чтение и составление электрических схем	ПК-1 ПК-2	8	2	6	-
1.8	Промежуточная аттестация: Выполнение работ под руководством преподавателя	ПК-1 ПК-2 ПК-3	16		16	Зачет

6. Календарный учебный график на 2021 - 2022 учебный год

Наименование (номер) группы	Сроки реализации, неделя обучения	Модуль 1. Электротехника и охрана труда Темы	Всего академических часов в год	Количество ак. часов в неделю	Количество занятий в неделю
	Актуализация по мере набора группы 1	Вводное занятие. Охрана труда, пожарная безопасность	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 1	1. Основы электробезопасности	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 1	2. Основы электротехники	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 1	3. Электрические измерения	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 1	4. Электроматериаловедение	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 2	5. Чтение и составление электрических схем	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 2	6. Промежуточная аттестация Модуль 1: Выполнение работ под руководством преподавателя	16	16	2

7. Структура и содержание Модуля 1.Электротехника и охрана труда в структуре программы Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию

Тема 1.1 Вводное занятие

Основная цель данного вида профессиональной деятельности - обеспечение требуемого режима работы электрооборудования и электрических сетей.

Результатом освоения программы профессионального обучения является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности – выполнение отдельных несложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования, в том числе трудовыми и обобщенными трудовыми функциями.

Тема 1.2 Охрана труда, пожарная безопасность

Основные положения законодательства об охране труда. Контроль за соблюдением требований безопасности труда и безопасной эксплуатацией оборудования. Требования безопасности труда на территории предприятия и в цехах предприятия. Размещение электрооборудования в цехах и на территории предприятия. Разрешение на проведение ремонтных работ. Инструктаж по общим правилам безопасности труда, правилам электробезопасности, поведения на рабочем месте при ремонте электрооборудования, правилам внутреннего распорядка. Инструкции по обслуживанию и ремонту электрооборудования, безопасному выполнению работ. Правила проведения ремонтных работ вблизи электрических линий и действующих силовых установок. Требования к аппаратуре и электрооборудованию для обеспечения безопасных условий труда.

Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Квалификационные группы по электробезопасности. Правила безопасного проведения осмотров электроустановок, оперативных переключений; выполнение работ при полном и частичном снятии напряжения, без снятия напряжением аварийных случаях. Технические мероприятия для обеспечения безопасности работ. Организационные мероприятия: оформление работы на действующих установках нарядом, включение и отключение установок (как правило, двумя лицами), их инструктаж, допуск к работе, обеспечение постоянного надзора во время работы, перерывы, оформление окончания работы. Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами, переносными светильниками.

Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других травмах.

Пожарная безопасность. Опасные факторы пожара. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений.

Тема 1.3 Основы электробезопасности

Тема 1.4 Основы электротехники (теоретическая часть)

Общие сведения об электрическом токе. Параметры электрического тока. Единицы измерения напряжения и силы тока. Использование электрической энергии. Электростатика. Понятие о строении вещества. Заряд. Закон Кулона. Закон сохранения заряда. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля.

Потенциал электрического поля. Поверхностная плотность заряда. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности.

Основные сведения об электрических системах, сетях и источниках электроснабжения.

Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Сила тока. Напряжение. Плотность тока. Сопротивление и проводимость проводников. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Электродвижущая сила. Источник тока. Общие сведения об электролизе и химических источниках тока. Их устройство и применение. Основные свойства проводников, полупроводников, изоляторов. Законы Ома для участка и всей цепи. Последовательное, параллельное и смешанное соединения нагрузки и

источников тока. Работа и мощность электрического тока. Единицы измерения. Тепловое действие тока. Переменный электрический ток. Источники переменного электрического поля. Электрические цепи переменного тока. Параметры переменного тока. Зависимость между амплитудным, мгновенным, действующим и средним значением тока и напряжения. Диапазон частот переменного тока, применяемых в различных областях техники.

Электрический ток. Понятие о сопротивлении в цепи постоянного и переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Мощность переменного тока.

Однофазный электрический ток. Трёхфазный фазный переменный ток. Параметры 3-х фазного переменного тока. Фазный ток и напряжение. Линейный ток и напряжение. Соединение звездой и треугольником. Преобразование треугольника в звезду. Мощность 3-х фазной цепи.

Назначение и устройство полупроводниковых диодов, фотодиодов, стабилитронов. Схемы одно- и двух- полупериодных выпрямителей. Схемы выпрямления трехфазного переменного тока: нулевая схема; мостовая схема. Устройство и принцип действия, тиристоров, их применение в современной коммутационной технике и в электроприводе.

Тема 1.5 Основы электротехники (практическая часть): Электрические измерения

Особенности чтения групповых чертежей деталей. Оптимальные варианты чертежей типовых деталей.

Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Схемы включения электроизмерительных приборов. Мультиметры.

Практическая работа: Измерение электрических величин с помощью мультиметра.

Тема 1.6 Электроматериаловедение

Основные понятия о свойствах материалов и их применение в технике. Классификация металлов. Структура металлов. Основные свойства металлов: физические, химические, технологические. Зависимость свойств металлов от их структуры. Способы механических и технологических испытаний свойств металлов.

Материалы, используемые при выполнении электромонтажных работ. Проводники, диэлектрики, полупроводники.

Прокладочные материалы. Резина, картон, паронит и др. Их физические и механические свойства и область применения. Материалы для пайки: припой, флюсы, клеи, лаки, сверхпроводящие материалы.

1.7 Чтение и составление электрических схем

Условные обозначения в электрических схемах. Принципиальные, монтажные и однолинейные схемы. Принципы построения схем квартирной электросети и частного дома. Схемы квартирных электросетей. Проектирование квартирной электропроводки.

Практическая работа: Чтение и составление принципиальной, монтажной и однолинейной электрических схем.

8. Образовательные технологии

Для достижения поставленных целей преподавания Модуля 1 реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала;
- закрепление теоретического материала в процессе выполнения практических работ;
- самостоятельное выполнение работ под наблюдением преподавателя.

9. Учебно-методическое обеспечение Модуля 1 и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе для самостоятельной работы

9.1. Литература и информационное обеспечение

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы: Учебное пособие для СПО, 2020 г.
2. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ: Учеб. пособие для нач. проф. образования / . — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 592 с
3. Рыженко В.И., В.И, Назаров Монтаж и эксплуатация электропроводки. Выключатели. Розетки. Щитки. Светильники: Справочник / . — М.: Издатель-ство Оникс, 2016. — (В помощь домашнему мастеру).
4. ГОСТ 16110, СТ СЭВ 1103. трансформаторы силовые. Термины и определения.
5. ГОСТ 16264.1, СТ СЭВ 4438. двигатели асинхронные. Общие ТУ.
6. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические установки.
7. ГОСТ 23.05-95 Естественные и искусственные светильники.
8. Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2011.
9. СДО МИЭЭ в среде LMS MOODLE (образовательные ресурсы); МИЭЭ: [сайт]/ МИЭЭ СДО,- 2011. Режим доступа: <http://edu.mieen.ru/moodle/course/>, для доступа к образовательным ресурсам требуется авторизация.
10. Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к информационным ресурсам требуется авторизация
2. Технологическая среда дистанционного обучения МИЭЭ - Moodle 1/9/8+ MOODLE 19_WEEKLY (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.
3. electricalschool.info/main/ekspluat «Эксплуатация электрооборудования» Школа для электрика: устройство.
4. revolution.allbest.ru/physics/00048520_0.html Эксплуатация электрооборудования в электрических сетях revolution.allbest.ru/physics/00060223

10. Материально-техническое обеспечение

1. Учебная аудитория УЦ МИЭЭ, оборудованная проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники:

- компьютер для педагога с выходом в Интернет и доступом к локальным образовательным ресурсам и базам;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия;
- экран проекционный;
- проектор;
- мультимедиапроектор;
- звуковые колонки;
- принтер
- сканер

- доска маркерная.
- 2. Электротехническая мастерская:
 - коврик диэлектрический, боты диэлектрические, перчатки диэлектрические, указатели низкого напряжения, прибор УХ- 1000А, прибор Ц-4382, клещи токоизмерительные ДТ-266С, мегомметр М4100/5, вольтметр, амперметр, электросчетчики трехфазный и однофазные
 - устройство защитного отключения – диф.автомат, набор для крепления проводов, набор рожковых ключей, набор отверток, пассатижи, бокорезы, лента изоляционная, дрель ручная, клещи для снятия изоляции, кабелерез (нуцки), ножницы по металлу, станок ножовочный, патрон освещения, изоляторы
- 3. Электротехническая лаборатория:
 - электрические автоматы, штепсельное соединение, кнопки пусковые, электрическая лампа, магнитные пускатели, концевой выключатель, пакетный выключатель, выключатели, рубильник, колодки соединительные, трансформатор понижающий, автотрансформатор, двигатель асинхронный, провода соединительные, кабель электрический (4-х жильный), наконечники для медных и алюминиевых проводов
- 4. Программное обеспечение:
 - операционная система Windows;
 - графический редактор (Paint, Gimp или др.);
 - стандартные программы ОС Windows;
 - офисные приложения Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel);
 - Интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox и др.).
- 5. Служба технической поддержки. Режим доступа: support@edu.mieen.ru
- 6. Материалы и оборудование:
 - Электрические розетки
 - Электрические подрозетники
 - Лампы накаливания под патрон Е 27
 - Патроны электрические под Е 27
 - Автоматические выключатели
 - Дифференциальные выключатели
 - Устройства защитного отключения (УЗО)
 - Коробки распаечные 85*85*50 мм
 - Коробки распаечные 100*100*45 мм
 - Провод трехжильный ВВГ-ПНГ 3*1,5 мм квадрат.
 - Гофрорукав пластиковый диаметр 20 мм
 - Крепежные клипсы под гофрорукав пластиковый
 - Пускатели (контакторы) электрические
 - Электротехнические групповые (нулевые) шины
 - Электрические Клеммные колодки групповые
 - Мультиметры измерительные цифровые
 - Выключатели осветительные одноклавишные
 - Выключатели осветительные двухклавишные
 - Кнопки электрические без фиксации
 - Индикаторные отвертки электрические
 - Быстрозажимные электрические клеммы WAGO
 - Металлические монтажные DIN рейки
 - Щиты фанерные 75*75 см
 - Ножи монтажные с выдвижным лезвием
 - Пассатижи с электроизоляционными ручками
 - Бокорезы с электроизоляционными ручками
 - Круглогубцы (длинногубцы) с электроизоляционными ручками

- Инструмент для снятия изоляции электропроводов с электроизоляционными ручками
- Отвертки под крест с электроизоляционными ручками
- Отвертки под шлиц с электроизоляционными ручками
- Инструмент для разрезания кабеля (кабелерез) с электроизоляционными ручками
- Инструмент для обжима (опрессовки) соединительных втулочных наконечников проводов с электроизоляционными ручками
- Втулочные металлические наконечники под опрессовку
- Эл-двигатель GK6040-6AC31-WEZ GS040-3211010201179
- двигатель асинхронный АИР63А2 1731
- Двигатель асинхронный АИР56В2 ХМ132010266
- Лабораторный стенд "Теоретические основы электротехники-МПСУ" НТЦ-45 (Беларусь)
- Лабораторный стенд по дисциплине "Электромеханика" изготовленные собственными силами
- Осциллограф тип ОСУ-20

061102031

061102030

061016047

061016013

061207001

- Осциллограф

GOS-626G

D620563

- Осциллограф тип ОСУ-20

061102031

061102030

061016047

061016013

061207001

- Осциллограф GOS-626G

D620563

- Вольтметр цифровой GDM-8145

CG851828

CG851824

CG851833

CG851848

CG851883

- Асинхронный двигатель с 2 выходными концами вала 5АИ100S2Y2 4,0кВт 3000 об/мин

1410541

- Асинхронный двигатель с 1 выходным концом вала 5АИ100S2Y2 1
201308-D984
- Диэлектрические перчатки 1000В

11. Оценочные материалы и процедура оценивания качества выполнения работ

Контроль и оценивание результатов учебной работы осуществляется в ходе текущего контроля в соответствии с графиком контрольных мероприятий.

Процедура оценивания - это поэтапное установление соответствия уровня достигнутого (фактического) результата обучения запланированному (нормативному) результату.

По каждому планируемому результату определяются показатели и критерии оценивания, а также доля его участия в составе оцениваемого задания

Начисление и учет баллов ведется по накопительному принципу с последующим выведением общей оценки по результатам текущего контроля.

Балльная оценка по курсу определяется суммированием достигнутых (фактических) результатов текущего контроля.

Условием положительной аттестации является наличие результирующей балльной оценки не менее 10 баллов. Максимальное количество баллов – 18.

Показатель оценки	Критерии оценки	Форма проведения контрольного мероприятия	Состав задания	Вес (балл)
1	2	3	4	5
Модуль 1				
Выполнение задания №1 Техника безопасности Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	Опрос ПР	1
	Частично верно	1		
	Частично неверно	2		
	Верно выполненное	3		
Выполнение задания №2 Электробезопасность Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	ПР	1
	Частично верно	1		
	Частично неверно	2		
	Верно выполненное	3		
Выполнение задания №3 Основные понятия и законы электротехники Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	Опрос ПР	1
	Частично верно	1		
	Частично неверно	2		
	Верно выполненное	3		
Выполнение задания №4 Измерение электрических величин с помощью мультиметра Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	ПР	1
	Частично верно	1		
	Частично неверно	2		
	Верно выполненное	3		
Выполнение задания №5 Проводники, диэлектрики, полупроводники Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Самостоятельно осуществлен поиск и использование информации.	Отсутствует	0	Опрос ПР	1
	Частично верно	1		
	Частично неверно	2		
	Верно выполненное	3		
Выполнение задания №6 Чтение и составление принципиальной, монтажной и однолинейной электрических схем Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат.	Отсутствует	0	ПР	1
	Частично верно	1		
	Частично неверно	2		
	Верно выполненное	3		

12. Условия выполнения заданий

Условия выполнения практических заданий	
Место (время) выполнения задания:	учебная аудитория
Количество заданий:	6
Максимальное время выполнения 1 задания:	2 часа
Вы можете воспользоваться:	Материалами занятий
Срок сдачи:	№2 неделя обучения

13. Рекомендации обучающимся по освоению программы

Успешное освоение программы предполагает понимание обучающимся структуры, содержания, графика учебной работы. Изучение следует начинать с проработки настоящей программы. Учебная работа состоит из теоретической и практической аудиторной и самостоятельной работы. Аудиторная работа включает: посещение занятий, выполнение практических работ. Самостоятельная работа состоит из аудиторной самостоятельной практической работы под наблюдением преподавателя. Аудиторная самостоятельная работа реализуется в процессе аудиторных занятий. Аудиторная самостоятельная работа включает в себя: выполнение заданий, демонстрации работ. Контроль и оценивание результатов учебной работы осуществляется в ходе текущего контроля. Результаты обучения оцениваются экспертным и балльным методом.

Продолжение приложения 4. Рабочие программы модулей (Оценочные средства)

Приложение 4.2. Оценочные средства и Методика оценивания, интерпретации и оформления результатов обучения по модулю 2 Монтаж электрического оборудования. Рег.№ ПО-ЭМ-УО-1.2-11.05.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИК по силовым сетям и электрооборудованию
Модуль 2. Монтаж электрического оборудования**

Квалификация: ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИК 3-го РАЗРЯДА

Москва 2021 г.

Аннотация к рабочей программе Модуль 2.Монтаж электрического оборудования

Цель освоения Модуля 2 – формирование профессиональной грамотности для производства монтажа электрического оборудования: умение производить простые электрические монтажные работ.

Требования к результатам освоения Модуля 2: в результате освоения модуля обучающийся должен:

Знать:

- технологию монтажа электрооборудования

Уметь:

- проводить монтаж электрооборудования

Краткое содержание Модуля 2:

Основы электромонтажных работ. Провода и кабели. Электроустановочные устройства и материалы. Инструменты электромонтажника осветительных систем. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительной проводки. Трансформаторы. Электрические трансформаторы. Защита электропроводки. Вводные распределительные устройства. Заземляющие устройства.

Общая трудоемкость: 88 часа.

Формы занятий: практические занятия, практикумы.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, практический.

Промежуточная аттестация: зачет результатов выполненной работы.

1. Цель освоения Модуля 2 – формирование профессиональной грамотности для производства монтажа электрического оборудования: умение производить простые электрические монтажные работ.

2. Планируемые результаты обучения

Знать:

- технологию монтажа электрооборудования

Уметь:

- проводить монтаж электрооборудования

А также, готовность самостоятельно выполнять работы под руководством преподавателя с соблюдением требований техники безопасности.

3. Контроль по Модулю 2

Текущий контроль	Промежуточный контроль
Посещение занятий	Зачет по результатам выполненных практических работ по Модулю 2 4 неделя обучения

**4. Место Модуля 2.Электротехника и охрана труда в структуре программы
Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию**

Модуль 2 реализуется в соответствии с Учебным планом Программы.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении Модуля 2, используются обучающимися при выполнении заданий Квалификационного экзамена.

**5. Учебно-тематический план Модуля 2.Монтаж электрического оборудования
в структуре программы Электромонтажник по силовым сетям и
электрооборудованию**

№№ п/п	Наименование разделов	ПК	Всего часов	В том числе		Форма контроля
				теоретич. занятия	практич. занятия	
2	Модуль 2. Монтаж электрического оборудования		88	20	68	
2.1	Основы электромонтажных работ. Провода и кабели	ПК-2	8	2	6	-
2.2	Электроустановочные устройства и материалы. Инструменты электромонтажника осветительных систем	ПК-2	8	2	6	-
2.3	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительной проводки	ПК-2	16	4	12	-
2.4	Трансформаторы. Электрические трансформаторы	ПК-1 ПК-2	8	4	4	-
2.5	Защита электропроводки	ПК-2	8	2	6	-
2.6	Вводные распределительные	ПК-2	16	4	12	-

	устройства					
2.7	Заземляющие устройства	ПК-1 ПК-2	8	2	6	-
2.8	Промежуточная аттестация: Выполнение работ под руководством преподавателя	ПК-1 ПК-2 ПК-3	16		16	Зачет

6. Календарный учебный график на 2021 - 2022 учебный год

Наименование (номер) группы	Сроки реализации, неделя обучения	Модуль 2 Темы	Всего академических часов в год	Количество ак. часов в неделю	Количество занятий в неделю
	Актуализация по мере набора группы 2	1. Основы электромонтажных работ. Провода и кабели	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 2	2. Электроустановочные устройства и материалы. Инструменты электромонтажника осветительных систем	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 3	3. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительной проводки	16	16	2
	Актуализация по мере набора группы 3	4. Трансформаторы. Электрические трансформаторы	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 3	5. Защита электропроводки	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 3, 4	6. Вводные распределительные устройства	16	16	2
	Актуализация по мере набора группы 4	7. Заземляющие устройства	8	8	1
	Актуализация по мере набора группы 4	8. Промежуточная аттестация Модуль 2: Выполнение работ под руководством преподавателя	16	16	2

7. Структура и содержание Модуля 2.Монтаж электрического оборудования

в структуре программы Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию

Тема 2.1 Основы электромонтажных работ. Провода и кабели

Электромонтажные работы и способы их производства. Этапы электромонтажных работ.

Виды электропроводок. Прокладка.

Основные марки проводов и кабелей, применяемых при монтаже осветительных установок. Цветовая маркировка и обозначение проводов. Выбор провода.

Практическая работа: Определение сечения проводов. Определение предназначения провода и его мощности. Разделка проводов и кабеля. Соединение и оконцевание проводов.

Тема 2.2 Электроустановочные устройства и материалы. Инструменты электромонтажника осветительных систем

Розетки и выключатели. Арматура для монтажа розеток и выключателей. Высота установки для розеток и выключателей: как выбрать? Установка розетки и выключателей на улице. Неисправности розеток и выключателей.

Ручной инструмент. Электрифицированный инструмент. Приборы для определения фаз и прозвонки проводов. Инструменты для разметочных работ.

Практическая работа: Нахождение фазных и нулевых проводов. Разметка мест монтажа электроустановочных аппаратов, светильников и осветительной проводки.Прозвонка и проверка электрических схем.

Тема 2.3 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительной проводки

Монтаж наружных электропроводок. Монтаж скрытых электропроводок. Монтаж осветительных приборов.

Практическая работа: Сборка элементов (фрагментов) квартирной электропроводки. Монтаж открытой электропроводки. Монтаж электропроводки в коробе.Монтаж электропроводки в гофротрубе. Сборка светильников с различными типами ламп. Поиск неисправностей в электропроводке.

Тема 2.4 Трансформаторы. Электрические трансформаторы

Магнитное поле. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток и магнитодвижущая сила. Электродвижущая сила индукции, самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электромагнетизм и электромагнитная индукция. Взаимоиндукция, ее применение в трансформаторах. Трансформаторы и их назначение. Устройство и принцип действия автотрансформатора. Коэффициент полезного действия трансформатора.

Назначение. Устройство. Применение трансформаторов и их виды. Классический силовой трансформатор 50 Гц. Электронный (импульсный) трансформатор. Выпрямитель электрического тока. Диодный мост. Драйвер светодиодного светильника (ленты). Особенности импульсных трансформаторов. Источник бесперебойного питания. Инверторы и частотные регуляторы.

Тема 2.5 Защита электропроводки

Плавкие предохранители. Автоматические выключатели. Устройство защитного отключения (УЗО).

Практическая работа: Выбор автоматических выключателей, УЗО и диф. автоматов. Изучение устройства и принципа работы автоматического выключателя.

Тема 2.6 Вводные распределительные устройства

Ввод электричества в квартиру и частный дом. Деление нагрузки на группы. Схемы вводно-распределительных устройств.

Практическая работа: Сборка распределительного щита.

Тема 2.7 Заземляющие устройства. Заземление квартиры и частного дома

Виды систем заземления. Выравнивание потенциалов. Монтаж заземления в частном доме.

Практическая отработка монтажа, обслуживания и ремонта электрооборудования:

- Устройство, ремонт и обслуживание электрических аппаратов напряжением до 1000В.
- Устройство, ремонт и обслуживание силовых трансформаторов.
- Устройство, ремонт и обслуживание электрических машин.
- Подключение в сеть с установкой электропатрона, выключателя и штепсельной розетки.
- Измерение сопротивления изоляции кабеля мегомметром.
- Разделывание концов кабеля и провода, опрессовка и пайка наконечников.
- Выполнение разборки, ремонта и сборки электроплитки, утюга.
- Опаивание концов цоколей электроламп.
- Разделывание, сращивание, изоляция и пайка проводов напряжением до 1000 В.
- Подключение и отключение асинхронного электродвигателя и измерение напряжения в сети и потребляемый ток.

8. Обучающие технологии

Для достижения поставленных целей преподавания Модуля 2 реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала;
- самостоятельное выполнение работ под наблюдением преподавателя.

9. Учебно-методическое обеспечение Модуля 2 и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе для самостоятельной работы

9.1. Литература и информационное обеспечение

1. Нестеренко В.М., Мысьянов, А.М. Технология электромонтажных работ: Учеб. пособие для нач. проф. образования / . — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 592 с
2. Рыженко В.И., В.И, Назаров Монтаж и эксплуатация электропроводки. Выключ- М77 чатели. Розетки. Щитки. Светильники: Справочник / . — М.: Издатель- ство Оникс, 2016. — (В помощь домашнему мастеру).
3. ГОСТ 16110, СТ СЭВ 1103. трансформаторы силовые. Термины и определения.
4. ГОСТ 16264.1, СТ СЭВ 4438. двигатели асинхронные. Общие ТУ.
5. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические установки.
6. ГОСТ 23.05-95 Естественные и искусственные светильники.
7. Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/ МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2011.
8. СДО МИЭЭ в среде LMS MOODLE (образовательные ресурсы); МИЭЭ: [сайт]/ МИЭЭ СДО,- 2011. Режим доступа: <http://edu.mieen.ru/moodle/course/>, для доступа к образовательным ресурсам требуется авторизация.
9. Учебно-методическая и техническая поддержка и сопровождение в системе дистанционного обучения МИЭЭ.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронно-библиотечная система [электронный ресурс]// МИЭЭ: [Офиц. сайт]/МИЭЭ М.: "МИЭЭ" - 2017. Режим доступа: <http://lib.mieen.ru/MarcWeb2/>, для круглосуточного доступа к информационным ресурсам требуется авторизация
2. Технологическая среда дистанционного обучения МИЭЭ - Moodle 1/9/8+ MOODLE 19_WEEKLY (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Режим доступа: <http://mieen.ru/>, для круглосуточного доступа к ресурсам требуется авторизация.
3. electricalschool.info/main/ekspluat «Эксплуатация электрооборудования» Школа для электрика: устройство.
4. revolution.allbest.ru/physics/00048520_0.html Эксплуатация электрооборудования в электрических сетях revolution.allbest.ru/physics/00060223

10. Материально-техническое обеспечение

1. Учебная аудитория УЦ МИЭЭ, оборудованная проекционными аппаратами, материальными лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники:

- компьютер для педагога с выходом в Интернет и доступом к локальным образовательным ресурсам и базам;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия;
- экран проекционный;
- проектор;
- мультимедиапроектор;
- звуковые колонки;
- принтер
- сканер
- доска маркерная.

2. Электротехническая мастерская:

- коврик диэлектрический, боты диэлектрические, перчатки диэлектрические, указатели низкого напряжения, прибор УХ- 1000А, прибор Ц-4382, клещи токоизмерительные ДТ-266С, мегомметр М4100/5, вольтметр, амперметр, электросчетчики трехфазный и однофазные
- устройство защитного отключения – диф.автомат, набор для крепления проводов, набор рожковых ключей, набор отверток, пассатижи, бокорезы, лента изоляционная, дрель ручная, клещи для снятия изоляции, кабелерез (нуцки), ножницы по металлу, станок ножовочный, патрон освещения, изоляторы

3. Электротехническая лаборатория:

- электрические автоматы, штепсельное соединение, кнопки пусковые, электрическая лампа, магнитные пускатели, концевой выключатель, пакетный выключатель, выключатели, рубильник, колодки соединительные, трансформатор понижающий, автотрансформатор, двигатель асинхронный, провода соединительные, кабель электрический (4-х жильный), наконечники для медных и алюминиевых проводов

4. Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- графический редактор (Paint, Gimp или др.);
- стандартные программы ОС Windows;
- офисные приложения Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel);
- Интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox и др.).

5. Служба технической поддержки. Режим доступа: support@edu.mieen.ru

6. Материалы и оборудование:

- Электрические розетки
- Электрические подрозетки
- Лампы накаливания под патрон Е 27
- Патроны электрические под Е 27
- Автоматические выключатели
- Дифференциальные выключатели
- Устройства защитного отключения (УЗО)
- Коробки распаечные 85*85*50 мм
- Коробки распаечные 100*100*45 мм
- Провод трехжильный ВВГ-ПНГ 3*1,5 мм квадрат.
- Гофрорукав пластиковый диаметр 20 мм
- Крепежные клипсы под гофрорукав пластиковый
- Пускатели (контакторы) электрические
- Электротехнические групповые (нулевые) шины
- Электрические Клеммные колодки групповые
- Мультиметры измерительные цифровые
- Выключатели осветительные одноклавишные
- Выключатели осветительные двухклавишные
- Кнопки электрические без фиксации
- Индикаторные отвертки электрические
- Быстрозажимные электрические клеммы WAGO
- Металлические монтажные DIN рейки
- Щиты фанерные 75*75 см
- Ножи монтажные с выдвижным лезвием
- Пассатижи с электроизоляционными ручками
- Бокорезы с электроизоляционными ручками
- Круглогубцы (длинногубцы) с электроизоляционными ручками
- Инструмент для снятия изоляции электропроводов с электроизоляционными ручками
- Отвертки под крест с электроизоляционными ручками
- Отвертки под шлиц с электроизоляционными ручками
- Инструмент для разрезания кабеля (кабелерез) с электроизоляционными ручками
- Инструмент для обжима (опрессовки) соединительных втулочных наконечников проводов с электроизоляционными ручками
- Втулочные металлические наконечники под опрессовку
- Эл-двигатель GK6040-6AC31-WEZ GS040-3211010201179
- двигатель асинхронный АИР63А2 1731
- Двигатель асинхронный АИР56В2 XM132010266
- Лабораторный стенд "Теоретические основы электротехники-МПСУ" НТЦ-45 (Беларусь)
- Лабораторный стенд по дисциплине "Электромеханика" изготовленные собственными силами
- Осциллограф тип ОСУ-20

061102031

061102030

061016047

061016013

061207001

- Осциллограф

GOS-626G

D620563

- Осциллограф тип ОСУ-20

061102031

061102030

061016047

061016013

061207001

- Осциллограф GOS-626G

D620563

- Вольтметр цифровой GDM-8145

CG851828

CG851824

CG851833

CG851848

CG851883

- Асинхронный двигатель с 2 выходными концами вала 5АИ100S2Y2 4,0кВт 3000 об/мин

1410541

- Асинхронный двигатель с 1 выходным концом вала 5АИ100S2Y2 1 201308-D984

Диэлектрические перчатки 1000В

11. Оценочные материалы и процедура оценивания качества выполнения работ

Контроль и оценивание результатов учебной работы осуществляется в ходе текущего контроля в соответствии с графиком контрольных мероприятий.

Процедура оценивания - это поэтапное установление соответствия уровня достигнутого (фактического) результата обучения запланированному (нормативному) результату.

По каждому планируемому результату определяются показатели и критерии оценивания, а также доля его участия в составе оцениваемого задания

Начисление и учет баллов ведется по накопительному принципу с последующим выводением общей оценки по результатам текущего контроля.

Балльная оценка по курсу определяется суммированием достигнутых (фактических) результатов текущего контроля.

Условием положительной аттестации является наличие результирующей балльной оценки не менее 11 баллов. Максимальное количество баллов – 18.

Показатель оценки	Критерии оценки	Форма проведения контрольного мероприятия	Состав задания	Вес (балл)
Модуль 2				
Выполнение задания №7 Определение сечения проводов. Определение предназначения провода и его мощности. Разделка проводов и кабеля. Соединение и оконцевание проводов	Отсутствует	0	ПП	1
	Частично верно	1		
Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.	Частично неверно	2	1	1
	Верно выполненное	3		
Выполнение задания №8 Высота установки для розеток и	Отсутствует	0	ПП	1
	Частично верно	1		

Показатель оценки	Критерии оценки	Форма проведения контрольного мероприятия	Состав задания	Вес (балл)								
<p>выключателей: как выбрать?</p> <p>Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Частично неверно	2	Верно выполненное	3							
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
<p>Выполнение задания №9 Нахождение фазных и нулевых проводов. Разметка мест монтажа электроустановочных аппаратов, светильников и осветительной проводки. Прозвонка и проверка электрических схем</p> <p>Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	ПР	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
<p>Выполнение задания №10 Сборка элементов (фрагментов) квартирной электропроводки. Монтаж открытой электропроводки. Монтаж электропроводки в коробе. Монтаж электропроводки в гофротрубе. Сборка светильников с различными типами ламп. Поиск неисправностей в электропроводке.</p> <p>Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	ПР	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
<p>Выполнение задания №11 Трансформаторы. Электрические трансформаторы</p> <p>Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	Опрос	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
<p>Выполнение задания №12 Выбор автоматических выключателей, УЗО и диф. Автоматов. Изучение устройства и принципа работы автоматического выключателя.</p> <p>Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	ПР	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
<p>Выполнение задания №13 Сборка распределительного щита</p> <p>Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат. Работа выполнена с соблюдением технологий.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	ПР	1	1
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											
<p>Выполнение задания №14 Заземление квартиры и частного дома</p> <p>Задание выполнено полностью, продемонстрирован результат.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Отсутствует</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частично верно</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Частично неверно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Верно выполненное</td> <td>3</td> </tr> </table>	Отсутствует	0	Частично верно	1	Частично неверно	2	Верно выполненное	3	ПР	1	3
Отсутствует	0											
Частично верно	1											
Частично неверно	2											
Верно выполненное	3											

12. Условия выполнения заданий

Условия выполнения практических заданий	
Место (время) выполнения задания:	учебная аудитория
Количество заданий:	8
Максимальное время выполнения 1 задания:	2 часа
Вы можете воспользоваться:	Материалами занятий
Срок сдачи:	№4 неделя обучения

13. Рекомендации обучающимся по освоению программы

Успешное освоение программы предполагает понимание обучающимся структуры, содержания, графика учебной работы. Изучение следует начинать с проработки настоящей программы. Учебная работа состоит из теоретической и практической аудиторной и самостоятельной работы. Аудиторная работа включает: посещение занятий, выполнение практических работ. Самостоятельная работа состоит из аудиторной самостоятельной практической работы под наблюдением преподавателя. Аудиторная самостоятельная работа реализуется в процессе аудиторных занятий. Аудиторная самостоятельная работа включает в себя: выполнение заданий, демонстрации работ. Контроль и оценивание результатов учебной работы осуществляется в ходе текущего контроля. Результаты обучения оцениваются экспертным и балльным методом.