

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 09.02.2024 07:14:48  
Уникальный программный ключ:  
1473121deb7e9f15c...d8442045910b78a29aea



**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр профессиональной подготовки кадров»**



Утверждаю  
Директор  
АНО ДПО «ЦППК»

  
О.А. Чанышева  
03 июля 2023 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**

**«Обмотчик элементов электрических машин»**

г.Уфа

## ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	6
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ .....	7
2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	12
Организационно-педагогические условия .....	15
Учебно-методическое обеспечение Программы .....	15
Материально-технические условия реализации программы .....	17
Порядок проведения оценки знаний .....	17
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы .....	18
Приложение №2 Календарный учебный график .....	28

## АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Обмотчик элементов электрических машин» разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «Центр профессиональной подготовки кадров» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС), с учетом требований Заказчика.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Разработчик: Лукманов Р.М.  
Ф.И.О. преподавателя

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета

Протокол № П-07.1-23 от «03» июля 2023г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к квалификации "Обмотчик элементов электрических машин". Приобретение теоретических знаний и практического навыка выполнения работ повышенной опасности по смежной профессии.

### Требования к образованию и обучению.

Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих.

### Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

### Форма обучения

Форма обучения –очно, с применением дистанционных технологий.

### Планируемые результаты освоения программы

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

#### Обмотчик элементов электрических машин 3-й разряд

**Характеристика работ.** Обмотка элементов электрических машин средней сложности. Последовательное формирование лобовых частей обмоток. Установка межфазных прокладок. Соединение концов обмотки с изолирующими трубочками. Скрутка и пайка мест соединений. Увязка выводных концов и лобовых частей обмоток. Установка обмоткодержательных колец с выверкой по секции. Соединение секции для подогрева током. Закрепление уложенной обмотки и увязка секций обмоткодержательными кольцами. Крепление дистанционных прокладок к лобовым частям обмотки. Соединение обмотки якоря с коллекторами. Клиновка петушков деревянными и контактными клиньями.

**Должен знать:** устройство, правила эксплуатации и способы подналадки обслуживаемых станков; допустимую плотность тока при нагреве секций; устройство универсальных и специальных приспособлений; круговые и развернутые схемы соединения обмоток; температуры размягчения и плавления компаунда; способы пайки; виды припоев и их свойства; наименование, маркировку и свойства изоляционных материалов; чертежи изоляционных деталей; схемы укладки обмоток на станке.

#### Обмотчик элементов электрических машин 4-й разряд

**Характеристика работ.** Обмотка сложных элементов электрических машин. Разметка шага по пазам сердечника и коллектору для смешанной (лягушечьей) обмотки. Протяжка одно-, двухслойной обмотки статора в пазы. Укладка обмотки и уплотнение. Соединение обмоток статоров по сложным схемам. Установка соединительных шин и пайка. Загибка концов секций с числом параллельных проводников до 2.

**Должен знать:** устройство и принцип действия сложных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента; способы крепления обмоток; круговые и развернутые схемы многопараллельных соединений обмоток статоров; способы проверки сложных обмоток на витковое замыкание.

#### Обмотчик элементов электрических машин 5-й разряд

**Характеристика работ.** Полная обмотка особо сложных элементов электрических машин. Разметка по схеме, подгонка обмотки и укладка. Соединение и изолировка мест соединения эвольвентной обмотки. Загибка концов секций с числом параллельных проводников свыше 2.

**Должен знать:** конструкцию применяемого оборудования; методы испытания обмоток; свойства применяемого материала; сложные чертежи и схемы.

#### Обмотчик элементов электрических машин 6-й разряд

**Характеристика работ.** Полная обмотка и соединение уникальных элементов электрических машин. Разметка по схеме, подгонка, укладка, уплотнение, заклиновка обмоток и соединение. Монтаж системы водяного охлаждения. Установка соединительных шин. Укладка уравнивателей и термопар.

**Должен знать:** устройство и правила сборки обмоток уникальных элементов электрических машин; конструкцию и назначение технологической оснастки и оборудования; регулировку, подгонку каналов и методы испытания обмоток по электрическим параметрам и на гидроплотность.

### **Выдаваемые документы**

По окончании обучения квалификационная комиссия принимает экзамены в форме итогового тестирования. Всем сдавшим экзамен выдаются свидетельство о присвоении квалификации (профессии) установленного образца.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
 программы профессионального обучения по профессии  
**«Обмотчик элементов электрических машин»**

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
<b>1</b>	<b>Учебные предметы базового цикла</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	
1.1.	Введение	1	1	-	Текущий контроль
1.2.	Основы экономических знаний	1	1	-	Текущий контроль
1.3.	Охрана труда и промышленная безопасность	22	22	-	Текущий контроль
<b>1.4</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	
1.4.1.	Черчение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.2.	Электротехника и электроника	4	4	-	Текущий контроль
1.4.3.	Техническая механика	4	4	-	Текущий контроль
1.4.4.	Электроматериаловедение	2	2	-	Текущий контроль
1.4.5	Метрология, стандартизация и сертификация	2	2	-	Текущий контроль
1.4.6	Информационные технологии в профессиональной деятельности	2	2	-	Текущий контроль
1.4.7	Безопасность жизнедеятельности	2	2	-	Текущий контроль
1.4.8	Основы слесарного дела	4	4	-	Текущий контроль
<b>1.5</b>	<b>Специальный цикл учебной программы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>		
1.5.1.	Электрические машины	8	8	-	Текущий контроль
1.5.2.	Технология обмотки элементов электрических машин	56	56	-	Текущий контроль
1.5.3.	Ремонт обмоток электрических машин	8	8	-	Текущий контроль
	<b>Всего теоретического обучения:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	
<b>2.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>				
2.1.	Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места	4	-	4	
2.2.	Обучение слесарным и ремонтным работам	20	-	20	
2.3.	Выполнение заготовительных работ при подготовке к укладке обмоток электрических машин	8	-	8	
2.4.	Укладка обмоток электрических машин переменного тока	8	-	8	
2.5.	Укладка обмоток электрических машин переменного тока	8	-	8	
2.6.	Испытание и контроль обмоток электрических машин	8	-	8	
2.7.	Освоение видов работ обмотчика элементов электрических машин	16	-	16	
2.8.	Самостоятельное выполнение работ	40	-	40	
	Квалификационная пробная работа	8	-	8	Зачет
	<b>Всего производственной практики:</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	
	<b>Консультация</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	Тестирование
	<b>ИТОГО:</b>	<b>256</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	

# 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

## Тема 1.1. Введение

Введение в специальность. Квалификационная характеристика.

## Тема 1.2. Основы экономических знаний

Процесс труда. Производительные силы и экономические отношения. Понятие труда, предмет труда, сырья, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Организационно-экономические отношения. Социально-экономические отношения. Собственность. Экономические законы и экономические категории. Основы теории рыночной экономики. Виды собственности и формы хозяйствования. Товар, его свойства и функциональная форма. Формирование стоимости товара и услуг. Деньги – развитая форма товарных отношений. Функция денег. Функции рынка. Элементы рыночной экономики. Формирование рыночного механизма. Структура, виды рынка. Модели рыночной экономики. Рыночная конкуренция. Монопольные цены.

## Тема 1.3 Охраны труда и промышленная безопасность

Процесс труда. Производительные силы и экономические отношения. Понятие труда, предмет труда, сырья, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Основные понятия и задачи охраны труда. Принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий. Правовые основы охраны труда. Государственное регулирование в сфере охраны труда. Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Социальное партнерство. Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Основы профилактики профессиональной заболеваемости. Основные требования по расследованию и учету несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Обеспечение средствами защиты от действия опасных и вредных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов, действие на организм человека, ПДУ, ПДН, ПДК, классы условий труда. Средства коллективной и индивидуальной защиты. Классификация, назначение. Порядок обеспечения, применения, содержания в исправном состоянии. Российское законодательство в области промышленной и экологической безопасности и в смежных отраслях права. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об охране окружающей среды». Регистрация опасных производственных объектов. Нормативные документы по регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре. Критерии отнесения объектов к области опасных производственных объектов. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты, в части регистрации объектов в государственном реестре. Идентификация опасных производственных объектов для их регулирования в государственном реестре. Требования к регистрации объектов. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования причин аварии и несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок представления, регистрации и анализа информации об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах взрывных материалов. Обобщение причин аварий и несчастных случаев. Правовые основы технического расследования причин аварии на опасных

производственных объектах. Нормативные документы, регламентирующие порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на производственных объектах. Порядок проведения технического расследования причин аварии и оформления акта технического расследования причин аварии. Оформление документов по расходованию средств, связанных с учетом органов Ростехнадзора в техническом расследовании причин аварии на опасных производственных объектах. Порядок расследования и учета несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Ростехнадзору. Нормативные правовые акты, регулирующие вопросы подготовки и аттестации по промышленной безопасности. Проведение подготовки по промышленной безопасности работников опасных производственных объектов. Организация проведения аттестации, аттестация и проверка знаний работников опасных производственных объектов. Аттестация и проверка знаний в организациях. Аттестация и проверка знаний в аттестационных комиссиях Ростехнадзора. Оформление результатов аттестации в конкретной области надзора.

## **1.4. Общетехнический курс**

### **Тема 1.4.1. Черчение**

Понятие о чертеже и рисунке. Преимущества чертежей. Значение чертежей в технике. Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Масштаб. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Рабочий чертеж. Последовательность в чтении чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза. Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

### **Тема 1.4.2. Электротехника и электроника**

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Переменный электрический ток и цепи переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Симметричная трехфазная система. Включение нагрузки в трехфазную сеть. Виды трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Синхронные и асинхронные двигатели. Преобразование переменного тока в постоянный. Аппаратура управления и защиты.

### **Тема 1.4.3. Техническая механика**

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость. Геометрические параметры взаимозаменяемости. Охватываемая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок. Допуски и посадки гладких соединений. Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок. Посадки с

натягом, переходные посадки, посадки с зазором. Работа с таблицами допусков. Нормальные углы и допуски на угловые размеры. Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице. Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

#### **Тема 1.4.4. Электроматериаловедение**

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть, предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др. Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Магнитные материалы. Марки сталей. Электротехническая сталь. Марки электротехнической стали. Горячекатаная и холоднокатаная электротехническая сталь. Рулонная электротехническая холоднокатаная сталь с магнийфосфатным жаростойким электроизоляционным покрытием. Проводниковые материалы. Назначение, свойства меди, алюминия и других металлов, применяемых в трансформаторостроении. Электроизоляционные материалы. Электротехнический картон, марки, сортамент применяемого электрокартона, его свойства и изготовление. Размеры листов электрокартона, применяемого в трансформаторостроении. Требования, предъявляемые к электрокартону. Кабельная, телефонная, электроизоляционная крепированная и др. бумаги. Марки, свойства и их применение. Электротехнический гетинакс и электротехнический текстолит, применяемые марки и их удельный вес. Электротехнические, механические и технологические свойства электротехнического гетинакса и электротехнического текстолита. Краткие сведения об их изготовлении. Электроизоляционная лакоткань, хлопчатобумажные и шелковые лакоткани. Лакобумаги, гибкие пленки. Марки, свойства и применение. Стеклоткани. Стекланная бандажная лента. Микалента. Микашелк. Асбест. Эскапон. Лаки. Клеи. Растворители. Бакелитовый лак, его свойства и применение. Клей из водорастворимой метилцеллюлозы для склейки электроизоляционных деталей. Растворители.

#### **Тема 1.4.5. Метрология, стандартизация и сертификация**

Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения метрологии. Классификация погрешностей измерения. Эталоны единиц физических величин. Измерение физических величин. Классификация измерений. Методы измерения физических величин. Понятие о средстве измерений. Метрологические характеристики средств измерений и контроля. Правовые основы метрологии. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Передача размеров единиц физических величин. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами. Основные понятия сертификации. Основные функции сертификации. Правовые основы сертификации. Цели и принципы сертификации. Понятие о системе сертификации. Обязательная сертификация. Участники и формы обязательной сертификации. Добровольная сертификация. Стандартизация. Функции стандартизации. Методы стандартизации как науки. Правовые основы стандартизации. Категории нормативных документов. Виды стандартов применяемых в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований.

#### **Тема 1.4.6. Информационные технологии в профессиональной деятельности**

Информационные системы и применение компьютерной техники в профессиональной деятельности. Технические средства информационных технологий. Программное обеспечение информационных технологий. Обработка текстовой информации. Процессоры электронных таблиц. Технологии использования систем управления базами данных. Компьютерные сети. Основы информационной и компьютерной безопасности.

#### **Тема 1.4.7. Безопасность жизнедеятельности**

Правовые, нормативно-технические и организационные мероприятия обеспечения безопасности жизнедеятельности. Организационно-правовые основы трудовых отношений в Российской Федерации. Промышленная безопасность опасных производственных объектов. Экологическая безопасность производственных объектов. Требования к электробезопасности для работников в производственной деятельности. Законодательные основы пожарной безопасности. Защита в чрезвычайных ситуациях. Производственная санитария и гигиена труда. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности.

#### **Тема 1.4.8. Основы слесарного дела**

Виды слесарных работ. Область применения слесарного труда. Слесарный и измерительный инструмент. Назначение инструментов и приспособлений, требования и правила подбора инструмента в зависимости от предстоящей работы. Верстак, тиски, прижимы. Их назначение, устройство и правила работы с ними. Разметка деталей. Назначение и порядок разметки: применяемые инструменты, приспособления и материалы; их виды, назначение, устройство. Последовательность выполнения разметки. Рубка металла. Назначение и применение рубки. Применяемые инструменты и приспособления, их конструкция, размеры, углы заточки в зависимости от обрабатываемых материалов. Виды и способы рубки. Рубка механизированными инструментами. Заправка и заточка инструмента. Правка и гибка металлов. Способы правки и гибки листовой и сортовой стали, круглого материала и труб. Схемы гибки. Способы правки концов труб и сортовой стали (уголка). Резание металла и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при резке. Способы резки материалов. Общие сведения о газовой резке, обработка кромок после газовой резки и сварки. Организация рабочего места и правила безопасной работы при резании металла и труб. Опиливание. Назначение и применение. Способы опиления различных поверхностей. Инструмент и приспособления для слесарного опиления металла. Напильники, их виды, формы и размеры, назначение каждого. Правила обращения и уход за ними. Сверление, развертывание и нарезание резьбы. Сверление ручное и механическое. Инструменты, применяемые при сверлении. Дрели ручные и электрические. Сверла, их виды и заточка. Сверление сквозное, глухое и под резьбу. Углы заточки сверл в зависимости от обрабатываемых материалов. Скорость и величина подачи сверла. Развертывание, его назначение. Развертки, их разновидности, конструкции и работа с ними. Зенкование. Его назначение, виды и применение. Нарезание резьбы. Резьба трубная и метрическая. Основные элементы резьбы. Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы: метчики и плашки. Приемы нарезания резьбы на болтах и гайках. Понятие о резьбонакатывании. Притирка, ее назначение. Основные способы притирки. Проверка качества притирки деталей. Сборка стальных труб. Виды соединений: разъемные и неразъемные. Инструмент и приспособления для соединения труб на резьбе. Правила и приемы соединения и разъединения труб на резьбе, последовательность операций. Уплотнительный материал, применяемый для резьбовых и фланцевых соединений. Правила изготовления и установки прокладок между фланцами.

### **1.5. Специальная технология**

### **Тема 1.5.1. Электрические машины**

Электрические машины постоянного тока, классификация, назначение и область применения. Обратимость машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Основные детали и сборочные единицы, их устройство и назначение: статор (станина, сердечник и полюсная катушка), якорь (вал, сердечник с обмоткой, коллектор), подшипники, подшипниковые щиты, щетки и щеткодержатели. Общие сведения о машинах переменного тока. Конструкция, назначение и область применения машин переменного тока. Асинхронные двигатели. Синхронные машины. Механические детали и сборочные единицы, их устройство и назначение: стартер, сердечник статора с обмоткой, ротор, вал и сердечник с короткозамкнутой обмоткой, подшипники качения, подшипниковые щиты. Асинхронный двигатель с фазным ротором. Ротор синхронной машины. Обмотки из жестких формованных катушек.

### **Тема 1.5.2. Технология обмотки элементов электрических машин**

Изделия, изготавливаемые обмоточно-изолирующим цехом (участком) производства электрических машин. Структура цеха. Характеристика обмоточно-изолирующих работ и особенности технологии. Классификация изоляционных материалов по нагревостойкости. Стоимостные характеристики изоляционных материалов. Классификация обмоточных проводов по нагревостойкости. Композиционные изоляционные материалы для машин низкого и высокого напряжения. Заготовительные работы. Способы раскроя изоляционных материалов. Оборудование и приспособления для раскроя. Правила хранения изоляционных материалов. Способы резки и разделки проводов и кабелей. Оборудование и приспособления для заготовки проводов и кабелей. Способы резки и формовки заготовок обмоток из изолированного и голого провода. Оборудование и приспособления для изготовления заготовок обмоток. Сведения из технологии изготовления обмоток машин постоянного тока. Изготовление катушек полюсов. Типы катушек полюсов. Намотка катушек полюсов из круглого и прямоугольного проводов. Намотка катушек из прямоугольного провода методами «на ребро» и «плашмя». Изолировка катушек. Образование выводов. Пропитка катушек. Изготовление катушек якорей машин постоянного тока. Типы катушек якорей. Изготовление одновитковых катушек (резка проводов, зачистка концов от изоляции, гибка на «ребро», разводка головок, формовка и изолировка катушек). Изготовление многovitковых катушек (намотка, растяжка, прессовка, изолировка, зачистка и лужение концов). Укладка обмоток якорей машин постоянного тока. Типы обмоток. Шаги обмоток по пазам и коллектору. Способы разметки якоря под обмотку. Способы изолировки пазов и опорных под обмотку поверхностей. Рабочее место обмотчика. Последовательность операций и переходов укладки обмоток. Способы крепления катушек в пазах и выводных концов в шлицах коллектора. Осадка катушек в пазах. Соединение обмоток с пластинами коллектора. Назначение бандажей и способы их наложения. Назначение пропитки и сушки обмоток. Дефекты при укладке обмоток, их обнаружение и исправление. Укладка насыпных обмоток статоров и роторов машин переменного тока. Катушечная группа. Образование катушечных групп. Целое и дробное число на полюс и фазу. Способы намотки катушечных групп. Станки и шаблоны, применяемые для намотки катушечных групп. Инструмент обмотчика. Подготовка сердечника к укладке обмоток. Способы изолировки сердечников: изолировка вручную, изолировка сердечников статоров на пазоизолирующих станках. Краткая характеристика пазоизолирующих станков. Схемы обмоток. Оборудование и приспособления для укладки обмоток роторов и статоров. Последовательность переходов и приемов укладки однослойных обмоток роторов, сердечников статоров. Последовательность переходов и приемов укладки обмоток, применяемые приспособления для кантования статора при укладке. Последовательность переходов и приемов укладки обмоток в протяжку. Последовательность

операций укладки обмоток статоров на статоронамоточных станках. Типы статоронамоточных станков. Формование лобовых частей статоров на формовочных станках. Бандажирование лобовых частей статоров на бандажировочных станках. Заклиновка обмоток на заклиновочных станках. Комплексы статоронамоточного оборудования. Схемы обмоток статоров и роторов. Способы соединения обмоток в схему. Схемы с параллельными ветвями. Пайка мест соединений мягкими и твердыми припоями. Методы изолировки мест соединений. Способы монтажа выводных концов. Характерные дефекты укладки обмоток и способы их устранения. Способы пропитки и сушки всыпных обмоток машин переменного тока. Контроль и испытание обмоток. Назначение контроля и испытания обмоток. Стадии испытаний. Контроль катушек до укладки. Контроль числа витков. Измерение активного сопротивления. Испытание витковой, корпусной и межкатушечной изоляции. Контроль правильности соединений. Приборы, стенды, установки для контроля и испытания обмоток.

### **Тема 1.5.3 Ремонт обмоток электрических машин**

Виды дефектов обмоток. Способы обнаружения неисправностей. Размотка сердечников. Полная размотка или частичная. Ремонт с сохранением обмоточного провода. Разбор типовых процессов ремонта обмоток машин переменного и постоянного тока. Виды и система планово-предупредительных ремонтов. Частичный ремонт обмоток. Ремонт обмоток статоров. Ремонт обмоток фазных роторов асинхронных двигателей. Ремонт обмоток якорей. Ремонт катушек возбуждения.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **Тема 2.1. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места.**

Учебно-производственные задачи и структура предмета. Ознакомление с программой и организацией практического обучения, планируемым содержанием квалификационных работ. Вводный инструктаж. Ознакомление со структурой предприятия. Ознакомление учащихся с оборудованием. Ознакомление с первичной документацией. Ознакомление с режимом работы, организацией труда, правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений безопасностью труда. Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего. Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Ознакомление с правилами по технике безопасности и противопожарными мероприятиями. Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда и промышленной безопасности в соответствии с программой инструктажа, действующей на предприятии.

### **Тема 2.2. Обучение слесарным и ремонтным работам**

Резание и рубка металла. Ознакомление с инструментом, применяемым для резания металла. Показ приемов резания круглых и квадратных стержней труб. Вертикальная и горизонтальная резка полосовой стали ножовкой. Выбор и установка ножовочного полотна в ручной станок. Ознакомление с инструментом, применяемым для рубки металла. Рубка зубилом. Вырубание прямых и радиусных пазов крейцмейселем. Опиливание металла. Ознакомление с видами опилования напильниками. Показ и объяснение приемов опилования плоскостей и применение проверочного и измерительного инструмента. Опиливание плоскостей широких и узких параллельных сопряженных под разными углами. Опиливание криволинейных плоскостей. Опиливание различных деталей напильниками. Сверление, развертывание и зенкование отверстий. Ознакомление с инструментом и приспособлениями для сверления, развертывания и зенкования. Разметка деталей под сверление. Объяснение устройства сверлильного станка, ручных и электрических дрелей. Показ приемов сверления

гладких отверстий по разметке и шаблону на сверлильном станке, ручной и электрической дрелями. Развертывание отверстий вручную и на сверлильном станке. Зенкование отверстий на станке. Измерение просверленных отверстий. Нарезание резьбы. Ознакомление с инструментом для нарезания наружной и внутренней резьбы. Прогонка старой резьбы на болтах и стержнях, нарезание резьбы на болтах и стержнях разных диаметров. Прогонка старой резьбы и нарезание новой резьбы в сквозных отверстиях. Нарезание трубной резьбы на концах труб. Проверка резьбы резьбомерами и калибрами. Шабрение и притирка поверхностей. Ознакомление с видами шаберов. Выбор и заточка шаберов. Нанесение краски на поверочные щиты. Шабрение деталей, проверка качества шабрения. Выбор притирочных материалов и подготовка поверхностей деталей. Проверка герметичности притирки деталей. Райберование. Ознакомление с райбером. Показ и объяснение приемов райберования труб. Паяние. Подготовка поверхностей заготовок. Заправка и пользование паяльной лампой. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями. Зачистка мест пайки. Гнутье труб. Гнутье труб в холодном и горячем состоянии. Инструктаж по технике безопасности при гнутье труб. Рубка (резка) каната. Рубка (резка) стальных канатов с помощью специальных приспособлений. Ремонт запорной арматуры. Разборка и сборка задвижек, кранов и вентелей. Смазка запорной арматуры, набивка сальников. Заготовка прокладок. Опрессовка. Соединение и разъединение труб. Свинчивание и развинчивание труб на площадке. Соединение труб с помощью фланцев и специальных гаек. Ознакомление с правилами техники безопасности при свинчивании и развинчивании труб.

### **Тема 2.3. Выполнение заготовительных работ при подготовке к укладке обмоток электрических машин**

Заготовка изоляции на ручных и механизированных ножницах. Регулировка упоров ножниц. Резка изоляционных материалов по шаблонам. Комплектация материалов по ведомостям. Штамповка и формовка прокладок из изоляционного материала. Резка и правка проводов прямоугольного профиля на ручных и механических ножницах. Зачистка изоляции проводников. Изготовление выводных концов: резка проводов и кабелей, зачистка концов, монтаж наконечников. Сращивание проводов клепкой, пайкой, свинчиванием, опрессовкой. Изготовление гибких соединений (плетеных шунтов). Изготовление ответвленных соединений (типа звезд, замыкающих колец, выводов катушек). Изолировка токопроводящих элементов обмоток различными способами. Пропитка и лакировка изоляции на участках соединений. Изолировка опорных поверхностей обмоток (обмоткодержателей, втулок, колец и т.д.).

### **Тема 2.4. Укладка обмоток электрических машин переменного тока**

Подготовка сердечников к укладке обмоток. Изолировка пазов вручную и на пазоизолирующих станках. Укладка обмоток в пазы сердечников статоров и роторов вручную и статоров на специальном статорнамоточном оборудовании. Изолировка катушек, фаз обмоток в процессе укладки. Крепление катушек в пазах и лобовых частях. Формование лобовых частей. Соединение обмоток по схемам. Пайка, сварка и изолировка мест соединений обмоток. Образование выводов обмоток. Бандажировка лобовых частей. Ремонт обмоток машин переменного тока.

### **Тема 2.5. Укладка обмоток электрических машин переменного тока**

Подготовка сердечников к укладке обмоток. Разметка сердечника под укладку обмоток (по пазам и коллектору). Укладка обмоток в пазы сердечника. Опрессовка и крепление катушек в пазах. Механизированная укладка обмоток якорей. Соединение обмоток с пластинами коллектора. Соединение катушек индукторов по схемам. Ремонт обмоток машин постоянного тока.

## **Тема 2.6. Испытание и контроль обмоток электрических машин**

Контроль геометрических размеров на соответствие чертежу. Испытание обмоток на витковое замыкание. Испытание изоляции обмоток на электрическую прочность. Проверка сопротивления изоляции всех обмоток относительно корпуса и между ними. Контроль полярности катушек возбуждения. Измерение сопротивления обмоток постоянному току. Проверка правильности маркировки выводных концов. Контроль на правильность соединения схемы. Обнаружение неисправностей обмоток.

## **Тема 2.7. Освоение видов работ обмотчика элементов электрических машин**

Ознакомление с технической документацией, устройством, правилами эксплуатации и способами подналадки обслуживаемых станков. Ознакомление с устройством и принципом действия приспособлений и контрольно-измерительного инструмента, применяемых при укладке обмоток электрических машин. Ознакомление с наименованием, маркировкой и свойствами изоляционных материалов. Освоение операций и приемов заготовки изоляции, соединительных шин, скоб, хомутиков, клиньев, прокладок, устройств и элементов крепления обмоток. Освоение операций и рабочих приемов по укладке и изолировке: двухслойных обмоток, многоскоростных и высоковольтных обмоток, обмоток в протяжку, обмоток с дробным числом на полюс и фазу, стержневых обмоток роторов, сложных обмоток якорей постоянного тока. Освоение приемов последовательного формирования лобовых частей обмоток, крепления дистанционных прокладок к лобовым частям обмоток. Освоение рабочих приемов установки межфазовых прокладок. Освоение операций и рабочих приемов крепления элементов обмоток. Освоение операций соединения концов обмоток с изолирующими трубочками и приемов соединения обмоток по сложным схемам. Пайка, сварка и изолировка мест соединений. Увязка выводных концов и лобовых частей обмоток. Освоение операций контроля и испытания обмоток, способов проверки сложных обмоток на замыкание. Освоение операций и приемов всех видов исправления брака и ремонта обмоток электрических машин.

## **Тема 2.8. Самостоятельное выполнение работ**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой профессии «Обмотчик элементов электрических машин», с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности. Освоение передовых методов работы, производственных навыков по обслуживанию оборудования и ведению ремонтных работ на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда. Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента. Ведение учета выполненных работ и их анализ. Владение навыками руководства бригадой обмотчиков элементов электрических машин более низкой квалификации.

### **Квалификационные (пробные) работы.**

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- достижение цели, выполнение задач практического задания
- следование методическим указаниям по выполнению задания
- полнота выполнения задания
- самостоятельность выполнения задания
- системность и логичность выполнения задания

- способность использовать изученный теоретический материал
- применение профессиональной терминологии
- соблюдение требований безопасности

#### **Шкалы оценок:**

Оценка «отлично» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; выполненная работа характеризуется четкостью, системностью и логичностью выполнения задания; свободное применение изученного теоретического материала, свободное использование профессиональной терминологии.

Оценка «хорошо» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; в работе имеются незначительные ошибки, несущественные отклонение от технологии, последовательности выполнения задания частичная опора на изученный теоретический материал, непосредственно связанный с темой задания, использование профессиональной терминологии ограничено.

Оценка «неудовлетворительно» – задание выполнено частично/в минимальном объеме, допущены серьезные ошибки при выполнении задания; не соблюдение требований безопасности; незнание теоретического материала, применение профессиональных терминов отсутствует, оперирование житейской терминологией; задание не выполнено/отказ от выполнения задания.

#### **Организационно-педагогические условия**

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, работники аттестованных центров по промышленной безопасности, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью по профилю Программы.

#### **Учебно-методическое обеспечение Программы**

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"- от 21.07.97 № 116-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний".
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.
6. Кроповницкий Н.Н. Технология металлов. М. Машиностроение,1980
7. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение. М. Машиностроение, 1980
8. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей. 7-е издание. М. Высшая школа, 1984
9. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. М. Высшая школа,1981
10. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М. Высшая школа, 1980
11. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию М.: Высшая школа, 2000.
12. Вышнепольский И.С. Техническое черчение, 1988.
13. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. -М.: Высшая школа, 1987.
14. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1987.

15. Бредихин Ю.А. Охрана труда. - М.: Высшая школа, 1990.
16. Квагиндзе В. С. Технология металлов и сварка [Электронный учебник] : Учебное пособие / Квагиндзе В. С., 2004, Издательство Московского государственного горного университета Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/6678>.
17. Банов, М.Д. Специальные способы сварки и резки: учеб. пособие / М.Д. Банов, В.В. Масаков, Н.П. Плюснина. - М.: Академия, 2010. - 208 с.
18. Стали и сплавы. Марочник: справочное издательство. 2003.
19. Техническая термодинамика. В.А. Кузовлев. 1964.
20. Инструкция по охране труда и техники безопасности Обмотчик элементов электрических машина.
21. ЭБС Академия . Контрольно-измерительные приборы и инструменты, Зайцев С.А. Грибанов Д.Д. ,Толстов А.Н. 2019
22. Зайцев С.А. и др. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении: Учебник. Для НПО. – 6-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2019. – 240с.
23. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: Учебник для НПО. – 7-е изд., испр. – М.- Высшая школа, 2019.
24. Чекмарёв А.А., Осипов В.К. Справочник по черчению: Учеб. пособие. Для СПО. – 4-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2014. - 336с.
25. Электротехника и электроника: Учебник для СПО/ Под ред. Ю.М.Инькова. – 10-е изд., стер. – М., Академия, 2019.
26. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для НПО/ Зайцев С.А. Грибанов Д.Д. , Толстов А.Н., Р.В. Меркулов/ – 7 изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 464 с.
27. Моряков О.С. «Материаловедение» – 7 изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 288 с.
28. Покровский Б.С. Основы слесарного дела: Учебник. – М.: Академия, 2012.
29. Гулия Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А. Детали машин: Учебник. Для СПО. - М.: Академия, 2004. – 416 с.
30. Атабеков В.Б. Ремонт трансформаторов, электрических машин и аппаратов. -М.: Высшая школа, 1994.
31. Бабулин. Н.А. Построение и чтение чертежей. -М.: Высшая школа, 1999.
32. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда. - М.: Высшая школа. 1999.
33. Ганевский Г.М., Гольдин. И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. М. - Профобриздат, 2001.
34. Жерве Г.К. Обмотки электрических машин.-Л.:Энергоатомиздат, 1989.
35. Иванов П.М., Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники.-М.:Высшая школа, 2000.
36. Кацман. М.М. Электрические машины. -М.: Высшая школа. Академия, 2002.
37. Кокорев А.С. Производственное обучение обмотчиков электрических машин.-М.: Высшая школа, 1987.
38. Кокорев А. С. Справочник обмотчика электрических машин. -М.: Высшая школа, 1994.
39. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела.-М.: Высшая школа, 1983.
40. Никулин. Н.В. Электроматериаловедение.-М.: Высшая школа, 1989.
41. Клоков Б. К.Обмотчик электрических машин: Учеб. для СПТУ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1987. 256 с.; ил.
42. Электротехнические и конструкционные материалы. Под ред. Филикова В.А. - М.:

## Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль	Обучающе - контролирующая система «ОЛИМПОКС», дает возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон
Компьютерный класс	Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL Норм 3.5.3а», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

### Порядок проведения оценки знаний

Квалификационный экзамена слушателям предлагается пройти в форме итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов. Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих тестирование:

95%-100% правильных ответов, оценка «отлично»

80%-95% правильных ответов, оценка «хорошо»

Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

**Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы**  
**Вопросы для тестирования по профессии «Обмотчик элементов электрических машин»**

**1. Какие катушки электрических машин называются «мягкие»:**

- а. намотанные из круглого провода;
- б. намотанные из прямоугольного провода;
- в. намотанные из алюминиевого провода;

**2. Что из перечисленного относится к электрозащитным средствам**

- а. изолирующие клещи;
- б. средства защиты глаз;
- в. лестницы приставные и стремянки изолирующие стеклопластиковые;
- г. средства защиты головы.

**3. Предельно допустимая температура электроизоляционного материала класса У:**

- а. 115° С.
- б. 90° С.
- в. 95° С.

**4. Многоскоростные электродвигатели могут быть выполнены на:**

- а. 2; 3 или 4 скорости.
- б. 5 скорости.
- в. 2; 3 скорости.

**5. Обмотки, в которых сторона катушки занимает весь паз, называются:**

- а. объемными;
- б. односторонними;
- в. однолинейными.

**6. В каких единицах измеряется электрический заряд**

- а. ом;
- б. фарада;
- в. кулон;
- г. генри.

**7. Предельно допустимая температура электроизоляционного материала класса В:**

- а. 180° С.
- б. 120° С.
- в. 130° С.

**8. Разрешается ли при несчастных случаях для освобождения пострадавшего от действия электрического тока снятие напряжения с электроустановки без предварительного разрешения:**

- а. нет, только после предварительного разрешения руководителя работ;
- б. нет, только с разрешения выдающего наряд, отдающего распоряжение;
- в. да, напряжение с электроустановки должно быть снято немедленно.

**9. Фазные обмотки роторов асинхронных двигателей состоят:**

- а. из изолированных катушек;
- б. из изолированных катушек или стержней;
- в. из изолированных обмоток.

**10. Если обмотка выполнена на два полюса, то при частоте 50 гц ротор должен вращаться со скоростью:**

- а. 1400 об/мин.
- б. 970 об/мин.
- в. 3000 об/мин.

**11. Предельно допустимая температура электроизоляционного материала класса Е:**

- а. 100° С.
- б. 120° С.
- в. 95° С.

**12. Какими схемами наиболее удобно пользоваться при проверке электрических цепей:**

- а. схемы подключения.
- б. принципиальные.
- в. схема сигнализации.

**13. Предельно допустимая температура электроизоляционного материала класса А:**

- а. 90° С.
- б. 130° С.
- в. 105° С.

**14. Кто, как правило, проводит инструктаж при вводе в состав бригады нового члена бригады:**

- а. выдающий наряд допуск.
- б. допускающий.
- в. производитель работ (наблюдающий).

**15. Какие катушки электрических машин называются «жесткие»:**

- а. намотанные из медного провода.
- б. намотанные из прямоугольного провода.
- в. намотанные из алюминиевого провода.

**16. В чем измеряется напряженность магнитного поля**

- а.  $1 / \text{Дж с}$ ;
- б.  $\text{А / м}$ ;
- в.  $\text{Вт с}$ .

**17. Как должно осуществляться производство работ в местах, где имеется или может возникнуть повышенная производственная опасность:**

- а. после инструктажа на рабочем месте.
- б. по устному распоряжению руководителя работ.
- в. по наряду-допуску.

**18. Обмотки, лежащие в пазах в два слоя называются:**

- а. двухслойными;

- б. двухрядными;
- в. многослойными.

**19. Предельно допустимая температура электроизоляционного материала класса F:**

- а. 155° С.
- б. 140°С.
- в. 180°С.

**20. Сколько токоприемников разрешается подключать к разделительному трансформатору:**

- а. не более двух.
- б. неограниченное количество, исходя из мощности трансформатора.
- в. не более одного.

**21. Пути получения короткозамкнутых обмоток роторов асинхронных двигателей:**

- а. путем забивки в пазы голых медных стержней или путем заливки пазов ротора алюминием;
- б. путем заливки пазов ротора оловом;
- в. путем забивки в пазы голых медных стержней.

**22. Действующими считаются установки:**

- а. электроустановка или ее часть, которые находятся под напряжением либо на которые напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов.
- б. которые полностью или частично находятся под напряжением.
- в. которые находятся под напряжением в данный момент.

**23. Какие обмотки называются компенсационными:**

- а. вкладываемые в пазы полюсных сердечников машин постоянного тока
- б. вкладываемые в пазы статоров машин переменного тока.
- в. вкладываемые в пазы синхронных машин.

**24. Допускается ли применение электроинструмента и ручных электрических машин по типу защиты от поражения электрическим током класса 1 , при наличии особо неблагоприятных условий:**

- а. не допускается применять.
- б. с применением хотя бы одного электрозащитного средства.
- в. без применения электрозащитных средств.

**25. Предельно допустимая температура электроизоляционного материала класса H:**

- а. 160° С.
- б. 190°С.
- в. 180°С.

**26. Элементы стержневой обмотки ротора:**

- а. голые неизолированные стержни, соединенные между собой кольцами на торцах ротора.
- б. изолированные стержни, соединенные между собой кольцами на торцах ротора.
- в. контактные кольца, щеткодержатели и щетки.

**27. На какие группы подразделяется электротехнический персонал:**

- а. административно-технический; оперативный; оперативно-ремонтный.
- б. административно-технический; оперативный; ремонтный; оперативно-ремонтный.
- в. выдающий наряд; ответственный руководитель; допускающий;
- г. производитель работ; наблюдающий.

**28. Какие обмотки называются демпферными или успокоительными:**

- а. вкладываемые в пазы полюсных сердечников синхронных машин.
- б. вкладываемые в пазы полюсных сердечников машин постоянного тока.
- в. вкладываемые в пазы статоров машин переменного тока.

**29. У машин трехфазного тока скорость вращения зависит:**

- а. от мощности машины.
- б. от подаваемого напряжения.
- в. от числа полюсов.

**30. По нагревостойкости электроизоляционные материалы разделяются:**

- а. на пять классов.
- б. на семь классов.
- в. на восемь классов.

**31. Какое напряжение должны иметь переносные электрические светильники в особо опасных помещениях:**

- а. не выше 12 В.
- б. не выше 36 В.
- в. не выше 50В.

**32. Предельно допустимая температура электроизоляционного материала класса С:**

- а. допускаемая температура более 170° С.
- б. допускаемая температура более 160°С.
- в. допускаемая температура более 180°С.

**33. Что включают в нулевой провод 4х проводной 3х фазной сети**

- а. предохранитель
- б. разрядник
- в. ничего

**34. К какому классу изоляции относятся: слюда, стекло и стекловолокнистые материалы, электротехническая керамика, кварц:**

- а. к классу В
- б. к классу С
- в. к классу Н

**35. Назовите основные требования к релейной защите:**

- а. чувствительность, надежность, быстродействие, селективность.
- б. чувствительность, избирательность, простота.
- в. селективность, надежность, экономичность.
- г. чувствительность, простота, надежность, быстродействие.

**36. Что понимается под влагостойкостью изоляции:**

- а. сохранять свои свойства при нахождении в атмосфере (около 100% относительной влажности воздуха при 18° С.)
- б. сохранять свои свойства при нахождении в атмосфере (около 98% относительной влажности воздуха при 20°С.)
- в. сохранять свои свойства при нахождении в атмосфере (около 88% относительной влажности воздуха при 25°С.)

**37. Единица измерения реактивной мощности:**

- а. Ватт.
- б. ВАр.
- в. Джоуль.

**38. В низковольтных электрических машинах роль междувитковой изоляции играет:**

- а. лакоткани хлопчатобумажные и шелковые.
- б. изоляция самого провода.
- в. асбестовая изоляция.

**39. Допуск к работе с измерительными клещами в электроустановках напряжением до 1000 В:**

- а. допускается одному работнику, имеющему группу IV в диэлектрических перчатках.
- б. допускается двум работникам, имеющим группу III без диэлектрических перчаток.
- в. допускается одному работнику, имеющим группу III без диэлектрических перчаток.

**40. Для чего применяется обматывание лентой «вразбежку»:**

- а. для создания изоляционного слоя.
- б. для защиты лежащих под ней слоев изоляции.
- в. для стягивания витков катушки или для удерживания ранее намотанных слоев изоляции.

**41. Какие дополнительные изоляционные прокладки применяются в обмотках:**

- а. прокладки на дно паза.
- б. между слоями обмоток.
- в. изоляция между слоями лобовых частей.
- г. изоляция обмоткодержателей.
- д. все вышеперечисленное.

**42. Для чего применяется обматывание лентой «встык»:**

- а. для создания изоляционного слоя.
- б. для защиты лежащих под ней слоев изоляции.
- в. для стягивания витков катушки или для удерживания ранее намотанных слоев изоляции.

**43. Конструкция корпусной изоляции электрических машин зависит:**

- а. от формы паза и напряжения обмотки.
- б. от толщины проводов.
- в. от величины статора.

**44. Последовательное соединение сопротивлений:**

- а. общее сопротивление равно произведению сопротивлений, деленному на их сумму.
- б. общее сопротивление равно сумме отдельных сопротивлений.
- в. общее сопротивление равно значению одного сопротивления.

**45. Содержание примесей для обмоточных проводников из электролитической меди:**

- а. не должна превышать 0,2 %
- б. не должна превышать 0,3 %
- в. не должна превышать 0,1 %.

**46. Самые распространенные обмотки в статорах машин переменного тока:**

- а. однослойные.
- б. двухслойные.
- в. трехслойные.

**47. Голые провода идут только для изготовления обмоток:**

- а. крупных электрических машин.
- б. не применяются.
- в. мелких электрических машин.

**48. Всыпные катушечные обмотки якоря применяют в машинах с полузакрытыми пазами мощностью:**

- а. примерно до 15 КВт.
- б. примерно до 10 КВт.
- в. примерно до 30 КВт.

**49. В каких электроустановках производится измерение мегомметром по наряду:**

- а. до и выше 1000 В;
- б. в действующих электроустановках;
- в. свыше 1000 В;
- г. до 1000 В.

**50. Стержневые обмотки применяют:**

- а. в мелких генераторах.
- б. в мелких асинхронных двигателях.
- в. в крупных генераторах.

**51. При мощностях генераторов свыше 100 тыс. КВт обмотки выполняют:**

- а. из полых проводов.
- б. из круглых проводов.
- в. из прямоугольных проводов.

**52. Чем отличаются стержневые обмотки якоря от катушечных:**

- а. имеют множество витков.
- б. имеют два витка.
- в. имеют один виток.

**53. Каким правилом определяется направление силы, действующий на проводник с током в магнитном поле:**

- а. правилом правой руки.

- б. правилом винта.
- в. правилом левой руки.

**54. Разрезные обмотки применяют только:**

- а. в крупных машинах.
- б. в асинхронных двигателях.
- в. в мелких машинах.

**55. Стержневой обмотке из медной шины не относится:**

- а. многовитковая обмотка.
- б. неразрезная обмотка.
- в. разрезная обмотка.

**56. Обмотки возбуждения называются:**

- а. катушками якорей.
- б. катушками полюсов.
- в. катушками статоров.

**57. Для полюсных катушек применяют изолированные провода круглого сечения:**

- а. до 9 мм<sup>2</sup>.
- б. до 5 мм<sup>2</sup>.
- в. до 7 мм<sup>2</sup>.

**58. Что такое фазировка:**

- а. проверка сопротивления системы;
- б. проверка величины напряжения;
- в. проверка рода тока;
- г. проверка совпадения фаз.

**59. Для полюсных катушек применяют изолированные провода прямоугольного сечения:**

- а. до 20 мм<sup>2</sup>.
- б. до 16 мм<sup>2</sup>.
- в. до 14 мм<sup>2</sup>.

**60. С помощью какого прибора измеряется напряжение:**

- а. амперметр;
- б. ваттметр;
- в. вольтметр;
- г. фазометр.

**61. При сечении провода более 20 мм<sup>2</sup> полюсные катушки наматывают:**

- а. из медных проводов.
- б. из голых медных и алюминиевых шин.
- в. из алюминиевых круглых проводов.

**62. В полюсных катушках, намотанных на ребро, изоляцию между витками:**

- а. вставляют в виде прокладок.

- б. наматывают на станке.
- в. Производят компаундированием.

**63. Для чего служит защитное заземление:**

- а. для нормальной работы электрооборудования.
- б. для защиты изоляции электроустановок от действия блуждающих токов.
- в. для защиты людей от поражения электротоком при повреждении изоляции в электроустановках.

**64. На главных полюсах машин постоянного тока с последовательным возбуждением применяют шинные катушки:**

- а. намотанные на ребро.
- б. намотанные плашмя.
- в. намотанные на ребро и плашмя.

**65. Для чего предназначен медный виток на сердечнике электромагнитного реле переменного тока:**

- а. для снижения вихревых токов.
- б. для снижения вибрации якоря.
- в. для предупреждения "залипания" реле.

**66. На дополнительных полюсах машин постоянного тока и в синхронных генераторах с явно выраженными полюсами применяют шинные катушки:**

- а. намотанные на ребро.
- б. намотанные плашмя.
- в. намотанные на ребро и плашмя.

**67. Типы сварочных соединений в обмотках:**

- а. контактная.
- б. дуговая.
- в. как контактная, так и дуговая.

**68. В каких машинах вкладываются компенсационные обмотки:**

- а. синхронных машинах.
- б. машинах постоянного тока.
- в. асинхронных машинах.

**69. В каких машинах вкладываются демпферные или успокоительные обмотки:**

- а. синхронных машинах.
- б. машинах постоянного тока.
- в. асинхронных машинах.

**70. Серией называется ряд машин возрастающей мощности:**

- а. одинакового скорости вращения.
- б. одинакового конструктивного исполнения.
- в. одинакового рабочего напряжения.

**71. Ценным свойством двигателей постоянного тока является:**

- а. плавная регулировка скорости вращения в широких пределах.

- б. маленькие габариты.
- в. простота в обслуживании.

**72. Каким не может быть схема обмоток:**

- а. торцевым.
- б. развернутым.
- в. принципиальным или однолинейным.

**73. На торцевых схемах пазы сердечников изображают:**

- а. кружками с написанными на них номерами пазов.
- б. квадратами с написанными на них номерами пазов.
- в. рядом пишутся цифры.

**74. Допускается ли применять обозначения выводных концов разноцветными проводами:**

- а. не допускается.
- б. допускается в малых машинах.
- в. допускается только в больших машинах.

**75. В трехфазных асинхронных машинах при соединении обмотки в звезду начало первой фазы обозначается:**

- а. красным цветом, второй желтым, третьей зеленым, нулевая точка черным.
- б. зеленым цветом, второй желтым, третьей красным, нулевая точка синим.
- в. желтым цветом, второй зеленым, третьей красным, нулевая точка черным.

**76. В однофазных асинхронных машинах при четырех выводах начало главной обмотки обозначается:**

- а. белым цветом, начало вспомогательной обмотки зеленым. Концы обмоток обозначаются тем же цветом, что и начало, но с добавлением черного цвета.
- б. красным цветом, начало вспомогательной обмотки синим. Концы обмоток обозначаются тем же цветом, что и начало, но с добавлением черного цвета.
- в. зеленым цветом, начало вспомогательной обмотки синим. Концы обмоток обозначаются тем же цветом, что и начало, но с добавлением красного цвета.

**77. Что такое разделительный трансформатор:**

- а. любой повышающий трансформатор.
- б. любой трансформатор, питающий только один приемник.
- в. трансформатор, первичная обмотка которого отделена от вторичной при помощи защитного электрического разделения цепей.

**78. В трехфазных асинхронных машинах при соединении обмотки в треугольник первый зажим обозначается:**

- а. желтым цветом, второй зеленым, третьей красным.
- б. красным цветом, второй желтым, третьей зеленым.
- в. зеленым цветом, второй желтым, третьей красным.

**79. Равнокатушечными называют обмотки, состоящие из катушек:**

- а. с одинаковыми формами.
- б. с одноименными выводами.

в. с одинаковым шагом.

**80. Концентрические обмотки асинхронных двигателей выполняются:**

- а. однослойными и двухслойными.
- б. трехслойными.
- в. однослойными.

**81. Для низковольтных машин применяют мегомметр напряжением:**

- а. на 300 В.
- б. на 1000 В.
- в. на 500 В.

**82. Обмотки предназначенные для работы при повышенной влажности или ионизации воздуха:**

- а. пропитывают покровным лаком.
- б. покрывают эмалью.
- в. компаундируют битумным компаундом.

**83. Для высоковольтных машин применяют мегомметр напряжением:**

- а. на 1000 В.
- б. на 500 В.
- в. на 1000 или 2500 В.

**84. Основное внимание при контроле и испытаниях электрических машин должно быть обращено:**

- а. на проверку электрической прочности изоляции обмоток.
- б. на покраску электрической машины.
- в. на крепление бандажных колец.

**85. Сопротивление изоляции для обмоток проверяют специальным прибором:**

- а. вольтметром.
- б. фазометром.
- в. мегомметром.

**Приложение №2 Календарный учебный график**  
Календарный учебный график обучения 256 академических часов.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Учебные дни обучения																																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1.	Введение	1	■																																	
2.	Основы экономических знаний	1	■																																	
3.	Охрана труда и промышленная безопасность	22	■	■	■																															
4.	Черчение	4				■																														
5.	Электротехника и электроника	4				■																														
6.	Техническая механика	4					■																													
7.	Электроматериаловедение	4					■																													
8.	Метрология, стандартизация и сертификация	2						■																												
9.	Информационные технологии в профессиональной деятельности	2						■																												
10.	Безопасность жизнедеятельности	2						■																												
11.	Основы слесарного дела	2						■																												
12.	СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	72							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
13.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	120																																		
14.	Консультация	8																																		■
15.	Квалификационный экзамен	8																																		■