

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»**

Политехнический колледж

**Предметная (цикловая) комиссия техники и технологий наземного транспорта и
строительства**



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе
В.М. Купrienko
» _____ 2019 г.

**Фонд оценочных средств
измерения уровня освоения студентами
профессионального модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по
монтажу и наладке электрооборудования промышленных и
гражданских зданий
специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

Одобрено предметной (цикловой комиссией) техники и технологий наземного транспорта и строительства

Председатель цикловой комиссии
Б.М. Мудранова

Протокол № 10 от 15.06 2019 г.

Составлено на основе ФГОС СПО и учебного плана МГТУ по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Зам. директора по учебной работе
В.М. Куприенко

15 06 2019 г

Разработчики:

Левченко Л.Н.

Л.Н. Левченко
(подпись)

- преподаватель высшей категории
политехнического колледжа МГТУ

1. Паспорт фонда оценочных средств

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса, вопросов для контрольных работ, тестирования и **промежуточной аттестации** в форме экзамена по междисциплинарным курсам, в форме дифференцированного зачета по учебным и производственным практикам и в форме экзамена квалификационного по профессиональному модулю.

1.1 Перечень формируемых компетенций

Изучение модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Компонентный состав компетенций (номера из перечня)		
		Знает:	Умеет:	Имеет практический опыт:
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	1, 2, 3	1, 2	1, 2
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	2, 3, 4, 5	1, 2	1, 2
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	2, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3	1, 2
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	1, 2, 3	2, 3, 4	1, 2
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста.	2, 3, 4, 5, 6, 8	1, 3, 4, 5	1, 2
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	1, 3, 4	1, 2, 5	1, 2
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	1, 2, 5	6, 7, 8, 9	1, 2
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	2, 3, 4, 5, 6, 7	6, 7, 8, 9	1, 2

ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	2, 3, 5,6	1, 2	1, 2
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.	1, 2, 3, 5, 6, 7,8	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	1, 2
ПК 2.1.	Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.	1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2
ПК 2.2.	Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2
ПК 2.3.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий;	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2
ПК 2.4.	Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2

Перечень требуемого компонентного состава компетенций

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Иметь практический опыт:

1. - в организации и выполнении монтажа и наладки электрооборудования;
2. - в проектировании электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Уметь:

1. - составлять отдельные разделы производства работ;
2. - анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
3. - выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;
4. - выполнять приёмо-сдаточные испытания;
5. - оформлять протоколы по завершению испытаний;
6. - выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;
7. - выполнять расчёт электрических нагрузок;
8. - осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;
9. - подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера.

Знать:

1. - требования приёмки строительной части под монтаж электрооборудования;
2. - отраслевые нормативные документы по монтажу электрооборудования;
3. - номенклатуру наиболее распространённого электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;
4. - технологию работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами;

5. - методы организации проверки и настройки электрооборудования;
6. - нормы приёмо-сдаточных испытаний электрооборудования;
7. - перечень документов, входящих в проектную документацию;
8. - основные методы расчёта и условия выбора электрооборудования;
9. - правила оформления текстовых и графических документов.

Этапы формирования компетенций

№ раздела	Раздел/тема дисциплины	Виды работ		Код компетенции	Конкретизация компетенций (знания, умения, практический опыт)
		Аудиторная	СРС		
	МДК.02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий.				
	Раздел 1. Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий.				
	Введение.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2	Знать: 31, 32, 35 Уметь: У1, У2 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
1.	Монтаж электрооборудования промышленных зданий.				
1.1	Подготовка и организация электромонтажных работ.	устный опрос, тестирование		ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
1.2	Монтаж силового и осветительного электрооборудования для промышленных зданий.	устный опрос, выполнение практических расчетов	составление технологических карт	ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.	Монтаж электрооборудования гражданских зданий.				
2.1	Монтаж проводки в гражданских зданиях.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК 2.2	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.2	Монтаж электрооборудования, обеспечивающего электробезопасность.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.1	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
	МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий.				

	Раздел 2. Проектирование силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий.				
	Введение.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
1.	Системы электроснабжения.				
1.1	Понятие об основных системах электроснабжения.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
1.2	Назначение и типы электрических станций.	устный опрос,		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
1.3	Режимы работы нейтрали в электрических сетях.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.	Проектирование внутрицехового электроснабжения.				
2.1	Общие сведения о потребителях электроэнергии.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.2	Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.3	Графики электрических нагрузок.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.4	Расчёт электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ.	устный опрос, выполнение практических расчетов		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.5	Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током.	устный опрос, выполнение практических расчетов		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.6	Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ.	устный опрос, выполнение практических		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический

		х расчетов			опыт: ПО1, ПО2
2.7	Выбор и расчёт электрических сетей по потере напряжения.	устный опрос, выполнение практических расчетов		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.8	Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.9	Регулирование напряжения.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.10	Компенсация реактивной мощности.	устный опрос, выполнение практических расчетов		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.	Проектирование внутризаводского электроснабжения промышленных предприятий.				
3.1	Распределение электроэнергии в сетях выше 1 кВ.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.2	Цеховые трансформаторные подстанции.	устный опрос, выполнение практических расчетов	работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы	ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.3	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции.	устный опрос, выполнение практических заданий	работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы	ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.4	Короткие замыкания в электроустановках.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.5	Выбор проводников и электрических аппаратов по	устный опрос		ОК01-ОК10,	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9

	условиям короткого замыкания.			ПК2.4	Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.6	Защитное заземление и зануление в электроустановках.	устный опрос, выполнение практических заданий, тестирование		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
4.	Проектирование электроснабжения гражданских зданий.				
4.1	Электрооборудование гражданских зданий.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
4.2	Расчёт электрических нагрузок гражданских зданий.	устный опрос, выполнение практических заданий, тестирование		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
4.3	Расчёт питающих и распределительных электрических сетей.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
5.	Релейная защита и автоматизация систем внутреннего электроснабжения.				
5.1	Релейная защита в системе электроснабжения.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
5.2	Автоматизация процессов электроснабжения.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
5.3	Диспетчеризация и телемеханика.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
5.4	Энергосбережение и учёт электроэнергии.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.4	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
	МДК.02.03	Наладка			

	электрооборудования.				
	Раздел 3. Организация и производство работ по наладке и испытаниям устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.				
	Введение.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
1.	Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования.				
1.1	Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
1.2	Аппараты и приборы для наладочных работ.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.	Наладка аппаратов напряжением до 1кВ.				
2.1	Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.2	Наладка автоматических выключателей.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
2.3	Проверка коммутационных приборов и аппаратов.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.	Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ.				
3.1	Испытание и наладка выключателей напряжением 6(10)кВ.	устный опрос, выполнение практических заданий, тестирование	работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной	ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2

			литературы		
3.2	Испытание силовых трансформаторов 6(10)/0,4кВ.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.3	Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.4	Испытание силовых кабельных линий.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
3.5	Проверка и испытание заземления.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
4.	Наладка устройств релейной защиты.				
4.1	Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
4.2	Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
4.3	Проверка и настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
5.	Наладка электрических машин.				
5.1	Проверка и испытание электрических машин.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
5.2	Подготовка машин к пуску.	устный опрос, тестирование		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2

6.	Наладка электроприводов.				
6.1	Наладка нерегулируемых электроприводов с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
6.2	Наладка нерегулируемых электроприводов с синхронным двигателем.	устный опрос, тестирование		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
6.3	Наладка тиристорных электроприводов.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
6.4	Наладка цифровых систем управления и программируемых устройств управления.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
7.	Приёмосдаточные испытания электроустановок зданий.				
7.1	Общие положения.	устный опрос, тестирование		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
7.2	Требования по обеспечению безопасности от поражения электрическим током.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2
7.3	Электроустановки специальных помещений.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК2.3	Знать: 31-39 Уметь: У1-У9 Иметь практический опыт: ПО1, ПО2

2. Показатели, критерии оценки компетенций

2.1 Структура фонда оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	МДК.02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий.			
	Раздел 1. Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий.			
	Введение.	ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
1.	Монтаж электрооборудования промышленных зданий.			
1.1	Подготовка и организация электромонтажных работ.	ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов. Задания для тестированного опроса.	Вопросы для экзамена
1.2	Монтаж силового и осветительного электрооборудования для промышленных зданий.	ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
2.	Монтаж электрооборудования гражданских зданий.			
2.1	Монтаж проводки в гражданских зданиях.	ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
2.2	Монтаж электрооборудования, обеспечивающего электробезопасность.	ОК01-ОК10, ПК2.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
	МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий.			
	Раздел 2. Проектирование силового			

	электрооборудования промышленных и гражданских зданий.			
	Введение.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
1.	Системы электропитания.			
1.1	Понятие об основных системах электропитания.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.2	Назначение и типы электрических станций.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.3	Режимы работы нейтрали в электрических сетях.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
2.	Проектирование внутрицехового электропитания.			
2.1	Общие сведения о потребителях электроэнергии.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
2.2	Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
2.3	Графики электрических нагрузок.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
2.4	Расчёт электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
2.5	Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
2.6	Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
2.7	Выбор и расчёт электрических сетей по потере напряжения.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
2.8	Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
2.9	Регулирование напряжения.	ОК01-ОК10,	Вопросы для	Вопросы для

		ПК2.4	текущего контроля.	экзамена
2.10	Компенсация реактивной мощности.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.	Проектирование внутризаводского электрообеспечения промышленных предприятий.			
3.1	Распределение электроэнергии в сетях выше 1 кВ.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.2	Цеховые трансформаторные подстанции.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.3	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.4	Короткие замыкания в электроустановках.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.5	Выбор проводников и электрических аппаратов по условиям короткого замыкания.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.6	Защитное заземление и зануление в электроустановках.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
4.	Проектирование электрообеспечения гражданских зданий.			
4.1	Электрооборудование гражданских зданий.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
4.2	Расчёт электрических нагрузок гражданских зданий.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
4.3	Расчёт питающих и распределительных электрических сетей.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
5.	Релейная защита и автоматизация систем внутреннего электрообеспечения.			
5.1	Релейная защита в системе электрообеспечения.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
5.2	Автоматизация процессов электрообеспечения.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
5.3	Диспетчеризация и телемеханика.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
5.4	Энергосбережение и учёт электроэнергии.	ОК01-ОК10, ПК2.4	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
	МДК.02.03 Наладка			

	электрооборудования.			
	Раздел 3. Организация и производство работ по наладке и испытаниям устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.			
	Введение.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.	Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования.			
1.1	Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
1.2	Аппараты и приборы для наладочных работ.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
2.	Наладка аппаратов напряжением до 1кВ.			
2.1	Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
2.2	Наладка автоматических выключателей.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
2.3	Проверка коммутационных приборов и аппаратов.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
3.	Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ.			
3.1	Испытание и наладка выключателей напряжением 6(10)кВ.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.2	Испытание силовых трансформаторов 6(10)/0,4кВ.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
3.3	Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических	Вопросы для экзамена

			расчетов.	
3.4	Испытание силовых кабельных линий.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.5	Проверка и испытание заземления.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
4.	Наладка устройств релейной защиты.			
4.1	Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
4.2	Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
4.3	Проверка и настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
5.	Наладка электрических машин.			
5.1	Проверка и испытание электрических машин.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
5.2	Подготовка машин к пуску.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
6.	Наладка электроприводов.			
6.1	Наладка нерегулируемых электроприводов с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
6.2	Наладка нерегулируемых электроприводов с синхронным двигателем.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
6.3	Наладка тиристорных электроприводов.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
6.4	Наладка цифровых систем управления и программируемых устройств управления.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
7.	Приёмсдаточные испытания электроустановок зданий.			

7.1	Общие положения.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
7.2	Требования по обеспечению безопасности от поражения электрическим током.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
7.3	Электроустановки специальных помещений.	ОК01-ОК10, ПК2.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена

Типовые критерии оценки сформированности компетенций

Оценка	Балл	Обобщенная оценка компетенции
«Неудовлетворительно»	2 балла	Обучающийся не овладел оцениваемой компетенцией, не раскрывает сущность поставленной проблемы. Не умеет применять теоретические знания в решении практической ситуации. Допускает ошибки в принимаемом решении, в работе с нормативными документами, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается нелогично, бессистемно, недостаточно грамотно.
«Удовлетворительно»	3 балла	Обучающийся освоил 60-69% оцениваемой компетенции, показывает удовлетворительные знания основных вопросов программного материала, умения анализировать, делать выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения.
«Хорошо»	4 балла	Обучающийся освоил 70-80% оцениваемой компетенции, умеет применять теоретические знания и полученный практический опыт в решении практической ситуации. Умело работает с нормативными документами. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с нормативно-правовой документацией.
«Отлично»	5 баллов	Обучающийся освоил 90-100% оцениваемой компетенции, умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения. Демонстрирует умение вести беседы, консультировать граждан, выходить из конфликтных ситуаций. Владеет навыками работы с нормативными документами. Владеет письменной и устной коммуникацией, логическим изложением ответа.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы необходимые для оценки знаний, умений навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

3.1 Вопросы для устного опроса

МДК.02.01. Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Раздел 1. Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

1. Монтаж электрооборудования промышленных зданий.

1.1. Подготовка и организация электромонтажных работ. (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

1. Генподрядное выполнение электромонтажных работ, роли заказчика и генподрядчика.

2. Структура монтажно-строительных организаций. Организация и производство электромонтажных работ. Приёмка строительной части помещений под монтаж.

3. Механизация электромонтажных работ. Работы, выполняемые в мастерских электромонтажных заготовок монтажной организации.

4. Формы организации электромонтажных работ. Основные требования к проектной документации.

5. Проектная, сметная и нормативная документация на монтаж электрооборудования (проект производства электромонтажных работ, смета, ПУЭ, СНиП, СН, СП и др.). Составление ППР и технологических карт.

1.2 Монтаж силового и осветительного электрооборудования для промышленных зданий. (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

1. Виды сетей и проводок. Требования ПУЭ к проводкам. Проводки по строительным конструкциям.

2. Монтаж проводки по лоткам.

3. Монтаж проводки в стальных трубах.

4. Монтаж светильников и осветительного оборудования. Монтаж тросовой проводки.

5. Монтаж заземления. Проверка фундаментов под монтаж.

6. Поставка, хранение, ревизия, приёмка электрооборудования. Крепление, центровка, подключение электрических машин. Сушка обмоток электрических машин. Монтаж электрических машин.

2. Монтаж электрооборудования гражданских зданий.

2.1 Монтаж проводки в гражданских зданиях. (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

1. Виды проводки в ГЗ. Провода, кабели, изоляционные короба и трубы для проводки в ГЗ.

2. Инструменты, механизмы и приспособления для монтажа. Проводка в изоляционных трубах. Выбор диаметра трубы, затяжка проводов, соединение проводов, маркировка.

3. Проводка в пластиковых коробах. Проводка в пластиковых коробах. Полускрытая проводка.

4. Монтаж электроустановочных изделий.

2.2 Монтаж электрооборудования, обеспечивающего электробезопасность. (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

1. Назначение УЗО. Схемы электроснабжения с УЗО.

2. Монтаж щитов с УЗО. Основные элементы заземления ГЗ.

3. Система уравнивания потенциалов.

4. Техника безопасности при монтаже силового и осветительного электрооборудования.

МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

Раздел 2. Проектирование силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

1. Системы электроснабжения.

1.1 Понятие об основных системах электроснабжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Шкала номинальных напряжений.
2. Определение основных элементов энергетической системы: электрическая сеть, электрические подстанции, приёмники электрической энергии.
3. Структурные схемы электроснабжения.

1.2 Назначение и типы электрических станций. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Принцип действия и устройство тепловых атомных и гидравлических электростанций.
2. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии.
3. Влияние электрических станций на окружающую среду и защита её от вредных выбросов.

1.3 Режимы работы нейтрали в электрических сетях. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Схемы соединения обмоток трансформаторов.
2. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью.
3. Выбор способа заземления нейтрали.
4. Сети с глухозаземленной, изолированной и эффективно заземленной.

2. Проектирование внутрицехового электроснабжения.

2.1 Общие сведения о потребителях электроэнергии. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Потребители электроэнергии силовые и осветительные. Характеристика и режимы их работы.
2. Понятие установленной и номинальной мощности.
3. Приведение мощности электроприёмников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к номинальной мощности для длительного режима работы.
4. Надёжность электроснабжения промышленных предприятий с учётом требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Разделение электроприёмников по категориям в отношении обеспечения надёжности электроснабжения.
5. Общие требования к источникам электроснабжения гражданских зданий с учётом требований ПУЭ.

2.2 Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Схемы электроснабжения напряжением до 1кВ: радиальные, магистральные, смешанные.
2. Конструктивное выполнение электрических сетей.
3. Устройство осветительных и силовых сетей.
4. Устройство, назначение и применение силовых, осветительных и групповых распределительных щитов.

5. Виды электрических проводок: открытая, скрытая; выполненная проводами, кабелями; проложенная в трубах. Понятия: электрические сети питающие, распределительные и групповые. Передовые методы строительства электрических сетей. Конструктивное выполнение узлов электропитания.

6. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств (ВРУ), силовых щитов (СЩ, РП, СП), осветительных щитов (ЩО, ЩАО), групповых распределительных щитов.

2.3 Графики электрических нагрузок. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Виды графиков электрических нагрузок.

2. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприёмников.

3. Определение времени использования максимума нагрузки и времени максимальных потерь.

4. Определение электрических нагрузок всех звеньев системы электроснабжения по суточному и годовому графикам, по продолжительности работы электроустановки в течение года с различными нагрузками.

5. Построение графиков нагрузки для различных отраслей промышленности.

6. Определение среднесуточной и среднегодовой мощностей электрических нагрузок.

2.4 Расчёт электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Определение средней сменной и максимальной расчётной мощностей.

2. Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента максимума с помощью расчётных таблиц и диаграмм.

3. Определение эффективного числа электроприёмников.

4. Определение активной, реактивной, полной мощности по объекту для выбора силовых трансформаторов на цеховой подстанции.

5. Определение расчётных нагрузок, создаваемых однофазными электроприёмниками.

2.5 Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Нагрев проводов электрическим током для длительного и повторно-кратковременного режимов работы электроприёмников.

2. Предельно допустимые температуры нагрева проводов и кабелей.

4. Поправочные коэффициенты на температуру земли, воздуха, на количество работающих кабелей, проложенных в одной траншее.

5. Условия выбора сечения проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприёмников.

6. Определение номинальных токов электроприёмников и выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву

2.6 Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Виды защиты сетей напряжением до 1кВ от токов перегрузки и токов короткого замыкания.

2. Назначение, принцип действия и устройство плавких предохранителей, автоматических выключателей.

3. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты.

4. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях промышленных и гражданских зданий.

5. Определение токовых уставок и выбор защитных аппаратов (плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматических выключателей).

6. Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату токовой защиты.

2.7 Выбор и расчёт электрических сетей по потере напряжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ) относительно потерь и отклонений напряжения в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние.

2. Активное и индуктивное сопротивление проводов и кабелей.

3. Определение потерь напряжения в трёхфазной линии переменного тока с учётом активного и индуктивного сопротивлений проводов (активно-индуктивная нагрузка подключена на конце линии).

4. Частные случаи: линия с проводом однородного материала и одного сечения, линия с подключением различных нагрузок.

5. Построение векторной диаграммы для определения потерь напряжения.

6. Определение сечения проводов и кабелей трёхфазных линий по допустимой потере напряжения при постоянном сечении вдоль линии.

2.8 Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах.

2. Причины потерь и способы их снижения.

3. Расчёт потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах.

2.9 Регулирование напряжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Необходимость в регулировании напряжения в электрических сетях.

2. Способы и средства регулирования напряжения в электрических сетях.

2.10 Компенсация реактивной мощности. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Сущность коэффициента мощности и его значение для народного хозяйства.

2. Определение величин мгновенного и средневзвешенного коэффициентов мощности.

3. Причины, вызывающие снижение коэффициента мощности, мероприятия по повышению коэффициента мощности.

4. Повышение коэффициента мощности путём применения специальных компенсирующих устройств.

5. Компенсация реактивной мощности при помощи синхронных машин.

6. Определение мощности компенсирующих устройств (статических конденсаторов).

3. Проектирование внутризаводского электроснабжения промышленных предприятий.

3.1 Распределение электроэнергии в сетях выше 1 кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Назначение, схемы и конструктивное выполнение внутризаводских электрических сетей напряжением выше 1 кВ.

2. Внутризаводские воздушные и кабельные линии, область их применения.

3. Токопроводы высокого напряжения.

3.2 Цеховые трансформаторные подстанции. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Основное электрооборудование трансформаторных подстанций. Назначение ГПП и ГРП. Величины используемых напряжений.

2. Классификация подстанций, назначение и типы. Открытые и закрытые распределительные устройства.

3. Применение комплектных трансформаторных подстанций типа КТП, КТПН, ТП и РП с комплектными распределительными устройствами типов КСО, КРУ, КРУН.

4. Конструктивное выполнение, электрические схемы, электрооборудование ГПП и ГРП.

5. Конструкция, устройство, типы и назначение высоковольтного оборудования (силовые трансформаторы, выключатели нагрузки, разъединители, приводы высоковольтных выключателей, трансформаторы тока и напряжения, разрядники).

6. Назначение и принцип построения цеховых трансформаторных подстанций. Типы применяемых трансформаторов.

7. Схемы электрических соединений трансформаторных подстанций для силовых и осветительных нагрузок.

3.3 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Определение числа и мощности трансформаторов по условиям надёжности электроснабжения и по конструктивному выполнению.

2. Выбор силовых трансформаторов по коэффициенту допустимой загрузки.

3. Проверка выбранных трансформаторов по рабочему и аварийному режимам работы.

3.4 Короткие замыкания в электроустановках. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Короткие замыкания (КЗ) в электроустановках. Физическая сущность процесса короткого замыкания. Причины возникновения коротких замыканий.

2. Виды коротких замыканий (однофазное, двухфазное, трёхфазное симметричное КЗ, двойное замыкание на землю).

3. Определение сопротивлений отдельных элементов контура короткого замыкания. Методы расчёта токов короткого замыкания. Расчётная схема и схема замещения, выбор расчётных точек КЗ. Расчёт токов короткого замыкания в именованных единицах.

4. Динамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей.

3.5 Выбор проводников и электрических аппаратов по условиям короткого замыкания. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Выбор токоведущих частей распределительных устройств и силовых кабелей, проверка их на действие токов короткого замыкания.

2. Выбор выключателей нагрузки, разъединителей, короткозамыкателей, плавких предохранителей, реакторов, трансформаторов тока и напряжения в сетях выше 1кВ с учётом действия токов короткого замыкания.

3.6 Защитное заземление и зануление в электроустановках. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Назначение и устройство защитных заземлений и занулений в электроустановках.

2. Принцип действия защитного заземления.

3. Конструктивное выполнение заземляющих устройств.

4. Расчёт заземляющего устройства подстанции.

4. Проектирование электроснабжения гражданских зданий.

4.1 Электрооборудование гражданских зданий. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Основные сведения о распределении электроэнергии в городских электрических сетях.

2. Основное электрооборудование жилых и общественных зданий.

3. Схемы внутренних электрических сетей зданий: питающие, групповые, распределительные.

4.2 Расчёт электрических нагрузок гражданских зданий. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Общие положения по расчёту электрических нагрузок гражданских зданий.
2. Определение расчётных электрических нагрузок методом коэффициента спроса.
3. Определение расчётных электрических нагрузок, создаваемых однофазными электроприёмниками.

4.3 Расчёт питающих и распределительных электрических сетей. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Выбор электрооборудования, проводов, кабелей гражданских зданий.
2. Устройство и схемы внутриквартирных электрических сетей и внутренних сетей жилых и общественных зданий.
3. Требования ПУЭ к электрическим сетям жилых и общественных зданий.
4. Расчёт и выбор внутриквартирных электрических сетей.

5. Релейная защита и автоматизация систем внутреннего электроснабжения.

5.1 Релейная защита в системе электроснабжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Общие сведения о релейной защите.
2. Устройство и принцип действия различных видов реле, применяемых в схемах релейной защиты (реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных и др.).
3. Оперативный ток в схемах релейной защиты (постоянный и переменный).
4. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения (звезда, неполная звезда), применяемые для релейной защиты.

5.2 Автоматизация процессов электроснабжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Требования к устройствам автоматики в системах электроснабжения.
2. Принципиальные схемы включения резерва (АВР), автоматического повторного включения (АПВ), автоматической разгрузки по частоте (АЧР) и нагрузке (САОН).
3. Автоматизация работы компенсирующих устройств.

5.3 Диспетчеризация и телемеханика. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Назначение и виды щитов управления на подстанциях.
2. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки.
3. Телемеханика: телеконтроль, телеуправление, телеизмерения.

5.4 Энергосбережение и учёт электроэнергии. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Виды учёта электроэнергии.
2. Требования к учёту активной и реактивной энергии.
3. Схемы включения счётчиков.
4. Мероприятия по экономии электрической энергии.
5. Автоматизированные системы учёта электроэнергии.
6. Схемы управления, учёта и сигнализации. Энергосбережение на предприятиях.

МДК.02.03 Наладка электрооборудования

Раздел 3. Организация и производство работ по наладке и испытаниям устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

1. Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования.

1.1 Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Организационные мероприятия пусконаладочных работ.
2. Получение проектной документации от заказчика.

3. Техническая подготовка пусконаладочных работ, состав и этапы пусконаладочных работ (ПНР).
4. Условия окончания ПНР на объекте; документация, передаваемая заказчику.
5. Нормативные документы, применяемые при пусконаладочных работах (ПУЭ, СНиПы, инструкции, технические условия, заводская документация на оборудование).
6. Нормы приёмосдаточных испытаний электрооборудования.

1.2 Аппараты и приборы для наладочных работ. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Общие сведения об аппаратах и приборах, применяемых при пусконаладочных работах.
2. Приборы для измерения электрических величин.
3. Трансформаторы измерительные и регулировочные.
4. Измерительные комплекты.
5. Измерение типовых величин и регистрация процессов.

2. Наладка аппаратов напряжением до 1кВ.

2.1 Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Общие указания по проверке аппаратов: проверка сопротивления изоляции, измерение сопротивления катушек постоянному току, испытание электрической прочности изоляции, проверка контактной системы, определение параметров срабатывания аппаратов.
2. Проверка работоспособности контакторов и магнитных пускателей. Наиболее характерные неисправности.
3. Проверка и регулировка электромагнитных и тепловых реле.

2.2 Наладка автоматических выключателей. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Классификация автоматических выключателей переменного и постоянного тока. Проверка сопротивления изоляции.
2. Проверка контактной системы.
3. Определение параметров срабатывания расцепителей.
4. Общие сведения о бесконтактных автоматических выключателях.
5. Бесконтактные магнитные пускатели и тиристорные станции управления (ТСУ).
6. Проверка устройства на функционирование автономно и в общей схеме управления. Настройка и проверка защиты.

2.3 Проверка коммутационных приборов и аппаратов. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Осмотр коммутационных приборов и аппаратов.
2. Измерение сопротивления изоляции.
3. Проверка состояния контактных поверхностей контакторов, их прилегания, состояния нажимных пружин.
4. Проверка кнопок управления, ключей управления, рубильников и т.д.
5. Проверка технических характеристик коммутационных приборов и соответствия их параметрам схем включения.

3. Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ.

3.1 Испытание и наладка выключателей напряжением 6(10)кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей масляных выключателей, подвижных и направляющих частей выключателей, выполненных из органических материалов, постоянному току контактов выключателей, обмоток включающей и отключающей катушек привода.
2. Испытание электрической прочности изоляции, вводов.

3. Проверка действия механизма свободного расцепления; напряжение срабатывания приводов выключателей.

3.2 Испытание силовых трансформаторов 6(10)/0,4кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Измерение характеристик изоляции: сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции, ёмкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь.

2. Измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации.

3. Проверка группы соединения трёхфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов.

4. Включение трансформаторов под напряжение, измерение потерь и токов холостого хода.

5. Проверка работы переключающегося устройства. Включение трансформатора под нагрузку.

3.3 Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Измерение сопротивления изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь.

2. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.

3. Проверка полярности выводов вторичных обмоток однофазных измерительных трансформаторов.

4. Проверка коэффициента трансформации трансформаторов тока.

5. Снятие характеристик намагничивания сердечников трансформаторов тока, измерение тока холостого хода трансформаторов напряжения.

3.4 Испытание силовых кабельных линий. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Проверка целостности жил и фазировки кабелей.

2. Измерение сопротивления изоляции.

3. Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты.

4. Определение активного сопротивления жил.

5. Измерение сопротивления заземления.

6. Нормы сопротивления заземления силовых кабельных линий.

3.5 Проверка и испытание заземления. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Измерение сопротивления контуров и очагов заземления.

2. Измерение сопротивления петли фаза-нуль.

4. Наладка устройств релейной защиты.

4.1 Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Реле тока и реле напряжения: технические характеристики, внешний осмотр, проверка и регулировка механической части.

2. Проверка и регулировка электрических характеристик.

3. Индукционные максимальные реле тока. Технические характеристики.

4. Проверка механической части и электрических характеристик реле.

4.2 Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Реле тока дифференциальные.

2. Проверка и настройка электрических параметров реле.

3. Реле направления мощности.

4. Проверка и регулировка электрической части реле.

5. Проверка и регулировка электрических характеристик реле.

4.3 Проверка и настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Общие сведения о реле времени. Технические характеристики.
2. Проверка механической части реле. Проверка электрических характеристик реле.
3. Промежуточное реле серий. Технические характеристики.
4. Проверка и регулировка механической части реле.
5. Сигнальные реле.

5. Наладка электрических машин.

5.1 Проверка и испытание электрических машин. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Внешний осмотр и проверка механической части электрических машин.
2. Объем приёмо-сдаточных испытаний машин постоянного тока, асинхронных двигателей.
3. Особенности приёмо-сдаточных испытаний синхронных машин.
4. Методы измерений и нормы оценки характеристик изоляции.
5. Измерение сопротивления изоляции обмоток электрических машин; измерение сопротивления обмоток постоянному току; проверка правильности соединений и исправности обмоток.

5.2 Подготовка машин к пуску. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Проверка поверхности коллектора и контактных колец.
2. Допустимые биения коллекторов машин постоянного тока.
3. Допустимые биения контактных колец асинхронных машин.
4. Проверка состояния щёток.
5. Подготовка машин к пуску. Проверка работы при холостом ходе.
6. Испытание и проверка на нагрев и вибрацию.

6. Наладка электроприводов.

6.1 Наладка нерегулируемых электроприводов с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Ознакомление и анализ проектной принципиальной схемы привода.
2. Проверочные расчёты по выбору уставок защит и функциональных реле, по выбору пусковых и других сопротивлений.
3. Внешний осмотр аппаратуры и состояние монтажа.
4. Проверка соответствия аппаратуры и монтажа проекту.

6.2 Наладка нерегулируемых электроприводов с синхронным двигателем. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Электроприводы с синхронным двигателем с электромагнитным возбуждением, прямой и реакторный пуск, схемы управления с пуском по току, времени и частоте.
2. Настройка защиты синхронного двигателя.
3. Электроприводы с синхронным двигателем с тиристорным возбуждением.
4. Настройка устройства шунтирования обмотки возбуждения, наладка автоматического регулятора возбуждения (АРВ) в различных режимах работы привода, настройка контуров регулирования тока возбуждения, реактивного тока и напряжения.

6.3 Наладка тиристорных электроприводов. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Фазировка тиристорного преобразователя, настройка системы импульсно-фазового управления (СИФУ) ТП.
2. Установка углов регулирования, снятие характеристик ТП, проверка работы защиты ТП, работы на холостом ходу и под нагрузкой.
3. Проверка и наладка двухконтурной системы автоматического регулирования электропривода.

4. Наладка тиристорных электроприводов переменного тока.
5. Выполнение наладки контуров системы автоматического регулирования замкнутого электропривода.

6.4 Наладка цифровых систем управления и программируемых устройств управления. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Проверка логических элементов на функционирование.
2. Проверка функциональных групп с логическими элементами на функционирование автономно и в составе цифровых систем управления.
3. Общие сведения о наладке программируемых устройств управления.
4. Проверка аппаратных средств на функционирование методов тестовых программ; запись программ в ручном и автоматическом режимах в постоянное запоминающее устройство контроллера; проверка программы контроллера в тестовом режиме.
5. Проверка программы контроллера в тестовом режиме.

7. Приёмосдаточные испытания электроустановок зданий.

7.1 Общие положения. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Ознакомление и анализ проектной документации испытуемой электроустановки и необходимой заводской документации.
2. Объёмы и нормы приёмо-сдаточных испытаний.

7.2 Требования по обеспечению безопасности от поражения электрическим током. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Защита от поражения электрическим током.
2. Заземляющие устройства и защитные проводники.
3. Приёмо-сдаточные испытания.
4. Изучение электрической схемы для проведения испытаний.

7.3 Электроустановки специальных помещений. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Требования по обеспечению безопасности в ваннных и душевых помещениях. Требования к помещениям, содержащим нагреватели для саун.
2. Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках.
3. Приёмо-сдаточные испытания.

Вопросы контрольных работ

МДК.02.01. Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Раздел 1. Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

1. Монтаж электрооборудования промышленных зданий.

1.1. Подготовка и организация электромонтажных работ. (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

1. Структура монтажно-строительных организаций. Организация и производство электромонтажных работ. Приёмка строительной части помещений под монтаж.
2. Механизация электромонтажных работ. Работы, выполняемые в мастерских электромонтажных заготовок монтажной организации.
3. Формы организации электромонтажных работ. Основные требования к проектной документации.
4. Проектная, сметная и нормативная документация на монтаж электрооборудования (проект производства электромонтажных работ, смета, ПУЭ, СНиП, СН, СП и др.). Составление ППР и технологических карт.

1.2 Монтаж силового и осветительного электрооборудования для промышленных зданий. (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

1. Виды сетей и проводок. Требования ПУЭ к проводкам. Проводки по строительным конструкциям.
2. Монтаж проводки по лоткам.
3. Монтаж проводки в стальных трубах.
4. Монтаж светильников и осветительного оборудования. Монтаж тросовой проводки.

2. Монтаж электрооборудования гражданских зданий.

2.1 Монтаж проводки в гражданских зданиях. (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

1. Виды проводки в ГЗ. Провода, кабели, изоляционные короба и трубы для проводки в ГЗ.
2. Инструменты, механизмы и приспособления для монтажа. Проводка в изоляционных трубах. Выбор диаметра трубы, затяжка проводов, соединение проводов, маркировка.
3. Проводка в пластиковых коробах. Проводка в пластиковых коробах. Полускрытая проводка.
4. Монтаж электроустановочных изделий.

2.2 Монтаж электрооборудования, обеспечивающего электробезопасность. (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

1. Назначение УЗО. Схемы электроснабжения с УЗО.
2. Монтаж щитов с УЗО. Основные элементы заземления ГЗ.
3. Система уравнивания потенциалов.
4. Техника безопасности при монтаже силового и осветительного электрооборудования.

МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

Раздел 2. Проектирование силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

1. Системы электроснабжения.

1.1 Понятие об основных системах электроснабжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Шкала номинальных напряжений.
2. Определение основных элементов энергетической системы: электрическая сеть, электрические подстанции.
3. Определение основных элементов энергетической системы: приёмники электрической энергии.
4. Структурные схемы электроснабжения.

1.2 Назначение и типы электрических станций. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Принцип действия и устройство тепловых атомных и гидравлических электростанций.
2. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии.

1.3 Режимы работы нейтрали в электрических сетях. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Схемы соединения обмоток трансформаторов.
2. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью.
3. Выбор способа заземления нейтрали.
4. Сети с глухозаземленной, изолированной и эффективно заземленной.

2. Проектирование внутрицехового электроснабжения.

2.1 Общие сведения о потребителях электроэнергии. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Потребители электроэнергии силовые и осветительные. Характеристика и режимы их работы.
2. Понятие установленной и номинальной мощности.
3. Приведение мощности электроприёмников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к номинальной мощности для длительного режима работы.
4. Надёжность электроснабжения промышленных предприятий с учётом требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Разделение электроприёмников по категориям в отношении обеспечения надёжности электроснабжения.

2.2 Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Схемы электроснабжения напряжением до 1кВ: радиальные, магистральные, смешанные.
2. Конструктивное выполнение электрических сетей.
3. Устройство осветительных и силовых сетей.
4. Устройство, назначение и применение силовых, осветительных и групповых распределительных щитов.

2.3 Графики электрических нагрузок. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Виды графиков электрических нагрузок.
2. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприёмников.
3. Определение времени использования максимума нагрузки и времени максимальных потерь.
4. Определение электрических нагрузок всех звеньев системы электроснабжения по суточному и годовому графикам, по продолжительности работы электроустановки в течение года с различными нагрузками.

2.4 Расчёт электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Определение средней сменной и максимальной расчётной мощностей.
2. Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента максимума с помощью расчётных таблиц и диаграмм.
3. Определение эффективного числа электроприёмников.
4. Определение активной, реактивной, полной мощности по объекту для выбора силовых трансформаторов на цеховой подстанции.

2.5 Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Нагрев проводов электрическим током для длительного и повторно-кратковременного режимов работы электроприёмников.
2. Предельно допустимые температуры нагрева проводов и кабелей.

2.6 Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Виды защиты сетей напряжением до 1кВ от токов перегрузки и токов короткого замыкания.
2. Назначение, принцип действия и устройство плавких предохранителей, автоматических выключателей.
3. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты.
4. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях промышленных и гражданских зданий.

2.7 Выбор и расчёт электрических сетей по потере напряжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ) относительно потерь и отклонений напряжения в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние.
2. Активное и индуктивное сопротивление проводов и кабелей.
3. Определение потерь напряжения в трёхфазной линии переменного тока с учётом активного и индуктивного сопротивлений проводов (активно-индуктивная нагрузка подключена на конце линии).
4. Частные случаи: линия с проводом однородного материала и одного сечения, линия с подключением различных нагрузок.

2.8 Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах. Причины потерь и способы их снижения.
2. Расчёт потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах.

2.9 Регулирование напряжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Необходимость в регулировании напряжения в электрических сетях.
2. Способы и средства регулирования напряжения в электрических сетях.

2.10 Компенсация реактивной мощности. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Сущность коэффициента мощности и его значение для народного хозяйства.
2. Определение величин мгновенного и средневзвешенного коэффициентов мощности.
3. Причины, вызывающие снижение коэффициента мощности, мероприятия по повышению коэффициента мощности.
4. Повышение коэффициента мощности путём применения специальных компенсирующих устройств.

3. Проектирование внутриводского электроснабжения промышленных предприятий.

3.1 Распределение электроэнергии в сетях выше 1 кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Назначение, схемы и конструктивное выполнение внутриводских электрических сетей напряжением выше 1 кВ.
2. Внутриводские воздушные и кабельные линии, область их применения.

3.2 Цеховые трансформаторные подстанции. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Основное электрооборудование трансформаторных подстанций. Назначение ГПП и ГРП. Величины используемых напряжений.
2. Классификация подстанций, назначение и типы. Открытые и закрытые распределительные устройства.
3. Применение комплектных трансформаторных подстанций типа КТП, КТПН, ТП и РП с комплектными распределительными устройствами типов КСО, КРУ, КРУН.
4. Конструктивное выполнение, электрические схемы, электрооборудование ГПП и ГРП.

3.3 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Определение числа и мощности трансформаторов по условиям надёжности электроснабжения и по конструктивному выполнению.
2. Выбор силовых трансформаторов по коэффициенту допустимой загрузки.

3.4 Короткие замыкания в электроустановках. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Короткие замыкания (КЗ) в электроустановках. Физическая сущность процесса короткого замыкания. Причины возникновения коротких замыканий.
2. Виды коротких замыканий (однофазное, двухфазное, трёхфазное симметричное КЗ, двойное замыкание на землю).
3. Определение сопротивлений отдельных элементов контура короткого замыкания. Методы расчёта токов короткого замыкания. Расчётная схема и схема замещения, выбор расчётных точек КЗ. Расчёт токов короткого замыкания в именованных единицах.
4. Динамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей.

3.5 Выбор проводников и электрических аппаратов по условиям короткого замыкания. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Выбор токоведущих частей распределительных устройств и силовых кабелей, проверка их на действие токов короткого замыкания.
2. Выбор выключателей нагрузки, разъединителей, короткозамыкателей, плавких предохранителей, реакторов, трансформаторов тока и напряжения в сетях выше 1кВ с учётом действия токов короткого замыкания.

3.6 Защитное заземление и зануление в электроустановках. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Назначение и устройство защитных заземлений и занулений в электроустановках.
2. Принцип действия защитного заземления.
3. Конструктивное выполнение заземляющих устройств.
4. Расчёт заземляющего устройства подстанции.

4. Проектирование электроснабжения гражданских зданий.

4.1 Электрооборудование гражданских зданий. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Основные сведения о распределении электроэнергии в городских электрических сетях.
2. Основное электрооборудование жилых и общественных зданий.

4.2 Расчёт электрических нагрузок гражданских зданий. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Общие положения по расчёту электрических нагрузок гражданских зданий.
2. Определение расчётных электрических нагрузок методом коэффициента спроса.

4.3 Расчёт питающих и распределительных электрических сетей. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Выбор электрооборудования, проводов, кабелей гражданских зданий.
2. Устройство и схемы внутриквартирных электрических сетей и внутренних сетей жилых и общественных зданий.
3. Требования ПУЭ к электрическим сетям жилых и общественных зданий.
4. Расчёт и выбор внутриквартирных электрических сетей.

5. Релейная защита и автоматизация систем внутреннего электроснабжения.

5.1 Релейная защита в системе электроснабжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Общие сведения о релейной защите.
2. Устройство и принцип действия различных видов реле, применяемых в схемах релейной защиты (реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных и др.).
3. Оперативный ток в схемах релейной защиты (постоянный и переменный).
4. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения (звезда, неполная звезда), применяемые для релейной защиты.

5.2 Автоматизация процессов электроснабжения. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Требования к устройствам автоматики в системах электроснабжения.
2. Автоматизация работы компенсирующих устройств.

5.3 Диспетчеризация и телемеханика. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Назначение и виды щитов управления на подстанциях.
2. Телемеханика: телеконтроль, телеуправление, телеизмерения.

5.4 Энергосбережение и учёт электроэнергии. (ОК01-ОК10, ПК2.4)

1. Виды учёта электроэнергии.
2. Требования к учёту активной и реактивной энергии.
3. Схемы включения счётчиков.
4. Мероприятия по экономии электрической энергии.

МДК.02.03 Наладка электрооборудования

Раздел 3. Организация и производство работ по наладке и испытаниям устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

1. Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования.

1.1 Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Организационные мероприятия пусконаладочных работ.
2. Получение проектной документации от заказчика.
3. Техническая подготовка пусконаладочных работ, состав и этапы пусконаладочных работ (ПНР).
4. Условия окончания ПНР на объекте; документация, передаваемая заказчику.

1.2 Аппараты и приборы для наладочных работ. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Общие сведения об аппаратах и приборах, применяемых при пусконаладочных работах.
2. Приборы для измерения электрических величин.
3. Трансформаторы измерительные и регулировочные.
4. Измерительные комплекты.

2. Наладка аппаратов напряжением до 1кВ.

2.1 Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Общие указания по проверке аппаратов: проверка сопротивления изоляции, измерение сопротивления катушек постоянному току.
2. Испытание электрической прочности изоляции, проверка контактной системы, определение параметров срабатывания аппаратов.
3. Проверка работоспособности контакторов и магнитных пускателей. Наиболее характерные неисправности.
4. Проверка и регулировка электромагнитных и тепловых реле.

2.2 Наладка автоматических выключателей. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Классификация автоматических выключателей переменного и постоянного тока.
2. Проверка контактной системы.
3. Определение параметров срабатывания расцепителей.
4. Общие сведения о бесконтактных автоматических выключателях.

2.3 Проверка коммутационных приборов и аппаратов. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Осмотр коммутационных приборов и аппаратов.
2. Измерение сопротивления изоляции.

3. Проверка состояния контактных поверхностей контакторов, их прилегания, состояния нажимных пружин.

4. Проверка кнопок управления, ключей управления, рубильников и т.д.

3. Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ.

3.1 Испытание и наладка выключателей напряжением 6(10)кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей масляных выключателей, подвижных и направляющих частей выключателей, выполненных из органических материалов, постоянному току контактов выключателей, обмоток включающей и отключающей катушек привода.

2. Испытание электрической прочности изоляции, вводов.

3.2 Испытание силовых трансформаторов 6(10)/0,4кВ. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Измерение характеристик изоляции: сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции, ёмкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь.

2. Измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации.

3. Проверка группы соединения трёхфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов.

4. Включение трансформаторов под напряжение, измерение потерь и токов холостого хода.

3.3 Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Измерение сопротивления изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь.

2. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.

3. Проверка полярности выводов вторичных обмоток однофазных измерительных трансформаторов.

4. Проверка коэффициента трансформации трансформаторов тока.

3.4 Испытание силовых кабельных линий. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Проверка целостности жил и фазировки кабелей.

2. Измерение сопротивления изоляции.

3. Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты.

4. Определение активного сопротивления жил.

3.5 Проверка и испытание заземления. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Измерение сопротивления контуров и очагов заземления.

2. Измерение сопротивления петли фаза-нуль.

4. Наладка устройств релейной защиты.

4.1 Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Реле тока и реле напряжения: технические характеристики, внешний осмотр, проверка и регулировка механической части.

2. Проверка и регулировка электрических характеристик.

3. Индукционные максимальные реле тока. Технические характеристики.

4. Проверка механической части и электрических характеристик реле.

4.2 Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Реле тока дифференциальные.

2. Проверка и настройка электрических параметров реле.

3. Реле направления мощности.
4. Проверка и регулировка электрической части реле.

4.3 Проверка и настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Общие сведения о реле времени. Технические характеристики.
2. Проверка механической части реле. Проверка электрических характеристик реле.
3. Промежуточное реле серий. Технические характеристики.
4. Проверка и регулировка механической части реле.

5. Наладка электрических машин.

5.1 Проверка и испытание электрических машин. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Внешний осмотр и проверка механической части электрических машин.
2. Объем приёмо-сдаточных испытаний машин постоянного тока, асинхронных двигателей.
3. Особенности приёмо-сдаточных испытаний синхронных машин.
4. Методы измерений и нормы оценки характеристик изоляции.

5.2 Подготовка машин к пуску. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Проверка поверхности коллектора и контактных колец.
2. Допустимые биения коллекторов машин постоянного тока.
3. Допустимые биения контактных колец асинхронных машин.
4. Проверка состояния щёток.

Тема 6. Наладка электроприводов.

6.1 Наладка нерегулируемых электроприводов с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Ознакомление и анализ проектной принципиальной схемы привода.
2. Проверочные расчёты по выбору уставок защит и функциональных реле, по выбору пусковых и других сопротивлений.
3. Внешний осмотр аппаратуры и состояние монтажа.
4. Проверка соответствия аппаратуры и монтажа проекту.

6.2 Наладка нерегулируемых электроприводов с синхронным двигателем. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Электроприводы с синхронным двигателем с электромагнитным возбуждением, прямой и реакторный пуск, схемы управления с пуском по току, времени и частоте.
2. Настройка защиты синхронного двигателя.
3. Электроприводы с синхронным двигателем с тиристорным возбуждением.
4. Настройка устройства шунтирования обмотки возбуждения, наладка автоматического регулятора возбуждения (АРВ) в различных режимах работы привода, настройка контуров регулирования тока возбуждения, реактивного тока и напряжения.

6.3 Наладка тиристорных электроприводов. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Фазировка тиристорного преобразователя, настройка системы импульсно-фазового управления (СИФУ) ТП.
2. Установка углов регулирования, снятие характеристик ТП, проверка работы защиты ТП, работы на холостом ходу и под нагрузкой.
3. Проверка и наладка двухконтурной системы автоматического регулирования электропривода.
4. Наладка тиристорных электроприводов переменного тока.

6.4 Наладка цифровых систем управления и программируемых устройств управления. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Проверка логических элементов на функционирование.
2. Проверка функциональных групп с логическими элементами на функционирование автономно и в составе цифровых систем управления.
3. Общие сведения о наладке программируемых устройств управления.
4. Проверка аппаратных средств на функционирование методов тестовых программ; запись программ в ручном и автоматическом режимах в постоянное запоминающее устройство контроллера; проверка программы контроллера в тестовом режиме.

7. Приёмосдаточные испытания электроустановок зданий.

7.1 Общие положения. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Ознакомление и анализ проектной документации испытуемой электроустановки и необходимой заводской документации.
2. Объёмы и нормы приёмо-сдаточных испытаний.

7.2 Требования по обеспечению безопасности от поражения электрическим током. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Защита от поражения электрическим током.
2. Заземляющие устройства и защитные проводники.
3. Приёмо-сдаточные испытания.
4. Изучение электрической схемы для проведения испытаний.

7.3 Электроустановки специальных помещений. (ОК01-ОК10, ПК2.3)

1. Требования по обеспечению безопасности в ваннных и душевых помещениях. Требования к помещениям, содержащим нагреватели для саун.
2. Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках. Приёмо-сдаточные испытания.

МДК.02.01. Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Задание для тестированного контроля по теме

«Монтаж электрооборудования промышленных зданий» (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

Вариант №1

1. Чем измеряется сопротивление изоляции кабелей?
 - а) омметром;
 - б) ваттметром;
 - в) мегомметром;
 - г) фазометром.
2. Где устанавливается выключатель?
 - а) на нулевом проводе;
 - б) на фазном проводе;
 - в) на РЕ проводнике;
 - г) на лампе.
3. Как соединяются лампы в люстре?
 - а) последовательно;
 - б) параллельно;
 - в) в «звезду»;
 - г) в «треугольник».

4. Сопротивление заземляющего устройства в сетях 0,4 кВ должно быть?
- а) не более 0,5 Мом;
 - б) не менее 4 Ом;
 - в) не более 4 Ом;
 - г) не менее 0,5 Ом.
5. Какая защита предусматривается для потребителей жилых и общественных зданий?
- а) газовая;
 - б) от токов короткого замыкания;
 - в) от токов короткого замыкания и от перегрузки;
 - г) от перегрузки.
6. Фарфоровые изоляторы на трансформаторе?
- а) опорные;
 - б) проходные;
 - в) подвесные;
 - г) троллейные.
7. Какой отдел осуществляет сбор, хранение проектно – сметной документации, проверяет сметную документацию и выполнение проектов?
- а) мастерские электромонтажных заготовок;
 - б) сметно – договорный отдел;
 - в) отдел главного энергетика;
 - г) участок подготовки производства.
8. Какая окраска шин?
- а). А – желтый, В – зеленый, С – красный;
 - б). А – красный, В – зеленый, С – желтый;
 - в). А – зеленый, В – желтый, С – красный;
 - г). А – желтый, В – красный, С – зеленый.
9. Кто входит в состав приемной комиссии электромонтажных работ?
- а) представитель от монтажной организации, представитель от эксплуатирующей организации, представитель энергонадзора;
 - б) представитель от отдела главного энергетика, представитель от эксплуатирующей организации;
 - в) представитель от монтажной организации, представитель отдела главного энергетика, представитель энергонадзора;
 - г) представитель от монтажной организации и представитель от энергонадзора.
10. На какой стадии монтажа осуществляют подготовительные работы и заготовки в мастерских?
- а) на первой;
 - б) на второй;
 - в) на третьей;
 - г) на всех.

Вариант.№2

1. На какой высоте прокладывают не защищенные провода?
- а) 2м от пола;
 - б) 3 м от пола;
 - в) 4 м от пола;
 - г) 3 м от потолка.

2. Для чего применяют стальные трубы в электропроводке?
- а) для защиты электропроводки от механических повреждений;
 - б) для защиты проводов от влаги;
 - в) для защиты проводов от пыли;
 - г) все варианты ответов.
3. Чем не выполняют соединение стальных труб?
- а) муфты;
 - б) электросварка;
 - в) болты;
 - г) гайки.
4. Чем не выполняют крепление труб к металлоконструкциям?
- а) скобы;
 - б) электросварка;
 - в) перфорированная полоса;
 - г) уголки.
5. Какого шинопровода не бывает?
- а) открытый;
 - б) защищенный;
 - в) скрытый;
 - г) закрытый.
6. Преднамеренное соединение электрооборудования с заземляющим контуром – это?
- а) защитное заземление;
 - б) рабочее заземление;
 - в) нулевой проводник;
 - г) нулевое заземление.
7. Проводник, предназначенный для передачи по нему электрической энергии, называют?
- а) фазный провод;
 - б) нулевой провод;
 - в) РЕ проводник.
8. Проводник, предназначенный для прохождения разности токов фаз при неравномерной нагрузке, называют?
- а) фазный провод;
 - б) нулевой провод;
 - в) РЕ проводник.
9. Проводник, предназначенный для соединения не находящихся под напряжением металлических частей электроустановки с контуром защитного заземления, называют?
- а) фазный провод;
 - б) нулевой провод;
 - в) РЕ проводник.
10. Какой марки кабеля можно прокладывать в траншее?
- а) АВВГ;
 - б) ААШв;
 - в) ВВГнг;
 - г) АПВ.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	г	б	а	а	в	а	а	г	в	а
2	в	б	а	б	а	в	а	г	б	б

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

Задание для тестированного контроля по теме «Монтаж электрооборудования гражданских зданий» (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

Вариант №1

1. Устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенных на открытом воздухе, называют?
 - а) воздушной линией;
 - б) кабельной линией;
 - в) наружной электропроводкой.

2. Для защиты воздушных линий от перенапряжений служат?
 - а) трубчатые разрядники;
 - б) заземление;
 - в) молниеотводы;
 - г) грозозащитный трос.

3. Распределительные устройства предназначены для?
 - а) приема и распределения электроэнергии;
 - б) трансформации и распределения электроэнергии;
 - в) повышения напряжения;
 - г) понижения мощности.

4. Каким способом не нужно прокладывать кабели в помещении с нормальной средой?
 - а) в траншее;
 - б) в коробах и лотках;
 - в) открыто по конструкциям;
 - г) в стальной трубе.

5. Каких опор не бывает?
 - а) деревянные;
 - б) металлические;
 - в) железобетонные;
 - г) бетонные.

6. Чем обрабатывают деревянные опоры от гниения?
 - а) лаком;
 - б) смолой;

- в) антикоррозионным покрытием;
- г) антисептической смазкой.

7. Как называется место установки опоры?

- а) яма;
- б) котлован;
- в) канава;
- г) углубление;

8. Какие марки проводов не используют для воздушных линий?

- а) АС;
- б) А;
- в) АКП;
- г) ПВ;

9. Фарфоровые изоляторы, применяемые на ВЛ?

- а) опорные;
- б) проходные;
- в) подвесные;
- г) троллейные.

10. Трансформаторная подстанция предназначена для?

- а) приема, преобразования и распределения электроэнергии;
- б) приема и распределения электроэнергии;
- в) повышения напряжения;
- г) понижения мощности.

Вариант №2

1. Какого напряжения не бывает?

- а) 110 кВ;
- б) 35 кВ;
- в) 220 кВ;
- г) 50 кВ.

2. Что не входит в состав подготовительных работ при монтаже КТП и РУ?

- а) проверка комплектования электрооборудования;
- б) установка опорных конструкций;
- в) монтаж щитков;
- г) подготовка трассы освещения.

3. Что входит в состав второй стадии работ при монтаже КТП и РУ?

- а) проверка комплектования электрооборудования;
- б) установка опорных конструкций;
- в) монтаж щитков;
- г) подготовка трассы освещения.

4. Для чего нужно трансформаторное масло в масляном выключателе?

- а) для охлаждения;
- б) для гашения дуги;
- в) для уменьшения трения трущихся частей;
- г) нет правильного ответа.

5. Что не входит в состав подготовительных работ при монтаже электрических машин?

- а) ревизия электрических машин;
- б) проверка и регулировка электрических аппаратов машин;
- в) установка фундамента под машины;
- г) крепление электрической машины к фундаменту.

6. Чем смазывают трущиеся части электрических машин?

- а) вазелин;
- б) солидол;
- в) трансформаторное масло;
- г) нет правильного ответа.

7. Каким способом нельзя выполнять сушку машин?

- а) током короткого замыкания;
- б) внешним нагревом;
- в) инфракрасными лучами;
- г) током холостого хода.

8. Как нельзя осуществить оконцевание жил кабеля?

- а) опрессовкой;
- б) термитной сваркой;
- в) закруткой в кольцо;
- г) скручиванием жил.

9. Всегда ли нужно заземлять корпус светильника?

- а) да;
- б) нет;
- в) не нужно, если есть РЕ проводник;
- г) нет правильного ответа.

10. Трансформаторная подстанция предназначена для?

- а) приема, преобразования и распределения электроэнергии;
- б) приема и распределения электроэнергии;
- в) повышения напряжения;
- г) понижения мощности.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	г	б	б	в	в	а	б	г	в	б
2	б	г	а	в	а	в	а	б	б	б

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

Задание для тестированного контроля по теме

**«Общие сведения по устройству электроустановок»
(ОК01-ОК10,ПК2.4)**

Вариант №1

1. Каким требованиям должно соответствовать электрооборудование электроустановок?
 - а) требованиям государственных стандартов, утвержденных в установленном порядке;
 - б) требованиям государственных стандартов или технических условий, утвержденных в установленном порядке;
 - в) требованиям технических условий, утвержденных в установленном порядке;
 - г) требованиям государственных стандартов или технических условий.

2. На каком основании должны проектироваться и выбираться схемы и конструкции электроустановок?
 - а) на основе технико-экономических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания, применения надежных схем, внедрения новой техники, энерго-ресурсо-сберегающих технологий, опыта эксплуатации;
 - б) на основе технико-экономических сравнений вариантов надежных схем, внедрения новой техники, и опыта эксплуатации;
 - в) на основе экономических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания, энерго и ресурсосберегающих технологий, опыта эксплуатации;
 - г) на основе технических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания и опыта эксплуатации.

3. Что обозначают буквой N и голубым цветом?
 - а) проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью;
 - б) нулевые рабочие (нейтральные) проводники;
 - в) совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники;
 - г) проводники защитного заземления.

4. На какие группы делят электроустановки по условиям электробезопасности?
 - а) напряжением до 10 кВ и напряжением выше 10 кВ;
 - б) напряжением до 5 кВ и напряжением выше 5 кВ;
 - в) напряжением до 1 кВ и напряжением выше 1 кВ;
 - г) напряжением до 0,5 кВ и напряжением выше 0,5 кВ.

5. Как обозначают шины при переменном трехфазном токе?
 - а) шины фазы А - желтым, фазы В — зеленым, фазы С – красным цветами;
 - б) шины фазы А - голубым, фазы В — красным, фазы С – зеленым цветами;
 - в) шины фазы А - красным, фазы В — голубым, фазы С – желтым цветами;
 - г) шины фазы А - черным, фазы В — зеленым, фазы С – красным цветами.

6. Как должны располагаться шины в распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ при горизонтальном расположении?
 - а) снизу-вверх А-В-С;
 - б) слева направо А-В-С;
 - в) сверху вниз А-В-С;
 - г) справа налево А-В-С.

7. Как должны располагаться шины в электроустановках напряжением до 1 кВ при вертикальном расположении?

- а) сверху вниз А-В-С-N-РЕ (PEN);
- б) справа налево А-В-С-N-РЕ (PEN);
- в) снизу вверх А-В-С-N-РЕ (PEN);
- г) слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN).

Вариант.№2

1. Какие требования предъявляют к конструкции, способу установки и изоляции машин и аппаратов?

- а) должны соответствовать параметрам сети или электроустановки;
- б) должны соответствовать режимам работы и условиям окружающей среды;
- в) должны соответствовать параметрам сети или электроустановки, режимам работы, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих глав ПУЭ;
- г) должны соответствовать требованиям соответствующих глав ПУЭ.

2. Перечислить требования к сбору и удалению отходов. Должна быть исключена...

- а) возможность попадания отходов на территории, не предназначенные для хранения таких отходов;
- б) возможность попадания отходов в водоемы, систему отвода ливневых вод, овраги, а также на территории, не предназначенные для хранения таких отходов;
- в) возможность попадания отходов в водоемы, а также на территории, не предназначенные для хранения таких отходов;
- г) попадания отходов в систему отвода ливневых вод и овраги.

3. Какими мероприятиями обеспечивается безопасность обслуживающего персонала?

- а) соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или путем закрытия, ограждения токоведущих частей; применение блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;
- б) применение предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов; применение устройств, для снижения напряженности электрических и магнитных полей до допустимых значений;
- в) использование средств защиты и приспособлений, в том числе для защиты от воздействия электрического и магнитного полей в электроустановках, в которых их напряженность превышает допустимые нормы;
- г) всё вышеперечисленное.

4. Как обозначают шины при переменном однофазном токе?

- а) шина В, присоединенная к концу обмотки источника питания, - красным цветом, шина А, присоединенная к началу обмотки источника питания, - желтым цветом
- б) шина А, присоединенная к концу обмотки источника питания, - красным цветом, шина В, присоединенная к началу обмотки источника питания, - желтым цветом;
- в) шина В, присоединенная к концу обмотки источника питания, - зеленым цветом, шина А, присоединенная к началу обмотки источника питания, - желтым цветом;
- г) шина А, присоединенная к концу обмотки источника питания, - голубым цветом, шина В, присоединенная к началу обмотки источника питания, - желтым цветом.

5. Что означает PEN и голубой цвет по всей длине, и желто-зеленые полосы на концах проводника?

- а) проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью;
- б) нулевые рабочие (нейтральные) проводники;
- в) совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники;
- г) проводники защитного заземления.

6. Как должны располагаться шины в распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ при вертикальном расположении?

- а) снизу-вверх А-В-С;
- б) слева направо А-В-С;
- в) сверху вниз А-В-С;
- г) справа налево А-В-С.

7. Как должны располагаться шины в электроустановках напряжением до 1 кВ при горизонтальном расположении?

- а) сверху вниз А-В-С-N-РЕ (PEN);
- б) справа налево А-В-С-N-РЕ (PEN);
- в) снизу вверх А-В-С-N-РЕ (PEN);
- г) слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN).

Вариант №3

1. Какие нормы определяют строительную и санитарно-техническую части электроустановок?

- а) действующие строительные нормы и правила (СНиП) при обязательном выполнении дополнительных требований, приведенных в ПУЭ;
- б) требования, приведенные в ПУЭ;
- в) дополнительные требования, приведенные в ПУЭ;
- г) действующие строительные нормы и правила (СНиП)

2. Чем обеспечивается возможность легкого распознавания частей электроустановок?

- а) простота и наглядность схем;
- б) надлежащее расположение электрооборудования;
- в) простота и наглядность схем, надлежащее расположение электрооборудования, надписи, маркировка, расцветка;
- г) надписи, маркировка, расцветка.

3. Как должны открываться ограждающие устройства?

- а) без помощи ключей или инструментов;
- б) только при помощи ключей или инструментов;
- в) должен быть свободный доступ;
- г) при помощи ключей.

4. Какие требования должны выполняться при введении электроустановки в эксплуатацию?

- а) требования ПУЭ;
- б) требования СНиП;
- в) требования местных инструкций и актов»
- г) вновь сооруженные и реконструированные электроустановки вводятся в промышленную эксплуатацию только после их приемки согласно действующим положениям.

5. Как обозначают шины при постоянном токе?

- а) положительная шина (+) – красным цветом, отрицательная (-) – синим и нулевая рабочая М – голубым цветом;
- б) положительная шина (+) – синим цветом, отрицательная (-) – красным и нулевая рабочая М – голубым цветом;
- в) положительная шина (+) – красным цветом, отрицательная (-) – синим и нулевая рабочая М – зеленым цветом;
- г) положительная шина (+) – синим цветом, отрицательная (-) – красным и нулевая рабочая М – желтым цветом.

6. Как должны располагаться шины в распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ ответвления от сборных шин, если смотреть на шины из коридора обслуживания при горизонтальном расположении?

- а) снизу-вверх А-В-С;
- б) слева направо А-В-С;
- в) сверху вниз А-В-С;
- г) справа налево А-В-С.

7. Как должны располагаться ответвления от сборных шин в электроустановках напряжением до 1 кВ, если смотреть на шины из коридора обслуживания при вертикальном расположении?

- а) сверху вниз А-В-С-N-РЕ (PEN);
- б) справа налево А-В-С-N-РЕ (PEN);
- в) снизу вверх А-В-С-N-РЕ (PEN);
- г) слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN)

Вариант.№4

1. Перечислить определяющие факторы при выборе электроустановок, соблюдение требований действующих нормативных документов...

- а) об охране окружающей среды по допустимым уровням шума и вибрации;
- б) об охране окружающей природной среды по допустимым уровням напряженностей электрического и магнитного полей;
- в) об охране окружающей природной среды по допустимым уровням электромагнитной совместимости;
- г) об охране окружающей природной среды по допустимым уровням шума, вибрации, напряженностей электрического и магнитного полей, электромагнитной совместимости.

2. Что означает РЕ и цветовое обозначение чередующимися полосами желтого и зеленого цветов? а) проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью;

- б) нулевые рабочие (нейтральные) проводники;
- в) совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники;
- г) проводники защитного заземления.

3. В каких случаях применяют сплошные, сетчатые или дырчатые ограждения электроустановок?

- а) в жилых, общественных и других помещениях;
- б) в помещениях, доступных только для квалифицированного персонала;
- в) в общественных помещениях;
- г) в жилых помещениях.

4. Чем должны быть снабжены при сдаче в эксплуатацию электроустановки?

- а) электроизолирующими средствами;
- б) защитными средствами;
- в) противопожарными средствами и инвентарем;
- г) средствами индивидуальной защиты.

5. Как должны располагаться шины в распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ ответвления от сборных шин, если смотреть на шины из коридора обслуживания при вертикальном расположении?

- а) снизу-вверх А-В-С;
- б) слева направо А-В-С;

- в) сверху вниз А-В-С;
- г) справа налево А-В-С.

6. Как должны располагаться ответвления от сборных шин в электроустановках напряжением до 1 кВ, если смотреть на шины из коридора обслуживания при вертикальном расположении?

- а) сверху вниз А-В-С-N-РЕ (PEN);
- б) справа налево А-В-С-N-РЕ (PEN);
- в) снизу вверх А-В-С-N-РЕ (PEN);
- г) слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN).

7. Какими средствами снабжают электроустановки для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током?

- а) индивидуальными средствами защиты;
- б) электроизолирующими средствами;
- в) противопожарными средствами и инвентарем;
- г) средствами защиты, а также средствами оказания первой помощи в соответствии с действующими правилами применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках.

Ответы

Варианты	Ответы						
	1	2	3	4	5	6	7
1	г	б	б	в	в	а	б
2	б	г	а	в	а	в	а
3	г	б	б	в	в	а	б
4	б	г	а	в	а	в	а

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

Задание для тестированного контроля по теме «Требования к электроустановкам и помещениям» (ОК01-ОК10, ПК2.4)

Вариант №1

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) распространяются на вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки постоянного и переменного тока напряжением:

- а) до 1000 В;
- б) до 750 кВ;
- в) до 500 кВ;
- г) до 220 кВ.

2. Электроустановки, размещенные внутри здания, защищающего их от атмосферных воздействий?

- а) наружные;
- б) открытые;
- в) закрытые;

г) защищенные.

3. Помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к 100%?

- а) особо сырые помещения;
- б) влажные помещения;
- в) сухие помещения;
- г) нормальные помещения.

4. Территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к:

- а) особо опасным помещениям;
- б) помещениям с повышенной опасностью;
- в) помещениям без повышенной опасности;
- г) безопасным помещениям.

5. Пыльные помещения разделяются на помещения с:

- а) влажнопроводящей пылью и помещения с невлажнопроводящей пылью;
- б) магнитопроводящей пылью и помещения с немагнитопроводящей пылью;
- в) токопроводящей пылью и помещения с нетокопроводящей пылью;
- г) теплопроводящей пылью и помещения с нетеплопроводящей пылью.

6. Влажные помещения - помещения, в которых относительная влажность воздуха:

- а) более 40%, но не превышает 75%;
- б) более 60%, но не превышает 75%;
- в) более 60%, но не превышает 100%;
- г) более 40%, но не превышает 100%.

7. Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии это:

- а) электрическое помещение;
- б) электрический цех;
- в) электроустановка;
- г) электрическая схема.

8. Энергетическая система:

- а) совокупность электроустановок электрических станций и электрических сетей энергосистемы;
- б) совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом;
- в) приемники электрической энергии, объединенные общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии;
- г) совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории.

9. Электроснабжение это обеспечение чего?

- а) потребителей электрической и тепловой энергией;
- б) приемников электрической энергией;
- в) приемников тепловой и электрической энергией;

г) потребителей электрической энергией.

10. Приемник электрической энергии это аппарат, предназначенный для преобразования:

- а) электрической энергии в тепловую энергию;
- б) тепловой энергии в другой вид энергии;
- в) электрической энергии в другой вид энергии;
- г) тепловой энергии в электрическую энергию.

Вариант №2

1. Как называются электроустановки, защищенные только навесами, сетчатыми ограждениями?

- а) наружные;
- б) открытые;
- в) скрытые;
- г) защищенные.

2. Помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает 75%?

- а) особо сырые помещения.
- б) влажные помещения;
- в) сухие помещения;
- г) сырые помещения.

3. Помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль, которая может оседать на токоведущих частях, проникать внутрь машин, аппаратов?

- а) сырые помещения;
- б) пыльные помещения;
- в) сухие помещения;
- г) нормальные помещения.

4. Возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий и к металлическим корпусам электрооборудования, относятся к?

- а) особо опасным помещениям;
- б) помещениям с повышенной опасностью;
- в) помещениям без повышенной опасности;
- г) безопасным помещениям.

5. Электрические помещения- помещения или отгороженные части помещения, в которых:

- а) расположено технологическое оборудование, доступное только для обслуживающего персонала;
- б) расположено электрооборудование, доступное только для обслуживающего персонала;
- в) расположено электрооборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала;
- г) расположено оборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала.

6. Сухие помещения - помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает?

- а) 30%;
- б) 40%;
- в) 50%;
- г) 60%.

7. Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии это:

- а) электрическое помещение;
- б) электрический цех;
- в) электроустановка;
- г) электрическая схема.

8. Энергетическая система:

- а) совокупность электроустановок электрических станций и электрических сетей энергосистемы;
- б) совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом;
- в) приемники электрической энергии, объединенные общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии;
- г) совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории.

9. Электроснабжение это обеспечение чего?

- а) потребителей электрической и тепловой энергией;
- б) приемников электрической энергией;
- в) приемников тепловой и электрической энергией;
- г) потребителей электрической энергией.

10. Приемник электрической энергии это аппарат, предназначенный для преобразования:

- а) электрической энергии в тепловую энергию;
- б) тепловой энергии в другой вид энергии;
- в) электрической энергии в другой вид энергии;
- г) тепловой энергии в электрическую энергию.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	а	б	б	а	в	а	а	г	в	б
2	б	д	а	в	а	в	а	г	б	б

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

МДК.02.03 Наладка электрооборудования

Задание для тестированного контроля по теме

«Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования»

(ОК01-ОК10, ПК2.3)

Вариант №1

1. К электромагнитным приборам относятся?
 - а) амперметр, вольтметр, частотомер;
 - б) амперметр, вольтметр, спидометр;
 - в) амперметр, вольтметр, частотомер, спидометр.

2. Устанавливать заземление на токоведущие части необходимо непосредственно после?
 - а) наложения заземления;
 - б) проверки отсутствия напряжения;
 - в) вывешивания плаката «заземлено».

3. Машину, у которой скорость вращения ротора не совпадает со скоростью вращения магнитного поля статора называют?
 - а) синхронной;
 - б) асинхронной;
 - в) постоянного тока.

4. Переменный ток является смертельным для человека при величине?
 - а) 0,1 А;
 - б) 0,5 А;
 - в) 1 А.

5. Для питания электроэнергией жилых помещений используют трансформаторы?
 - а) силовые;
 - б) специальные;
 - в) измерительные.

6. Величина, показывающая во сколько раз напряжение в первичной обмотке трансформатора больше чем во вторичной обмотке называется?
 - а) коэффициентом усиления;
 - б) нагрузочной способностью трансформатора;
 - в) коэффициентом трансформации.

7. Пробой изоляции на корпус относится к повреждениям?
 - а) механическому;
 - б) электрическому;
 - в) электромеханическому.

8. Конструктивный элемент, отсутствующий в асинхронном двигателе?
 - а) статор;
 - б) ротор;
 - в) сердечник.

9. Электрическая принципиальная схема отражает?
 - а) соединение основных частей устройства, а также места соединений и ввода;
 - б) какие процессы протекают в отдельных цепях или всего устройства в целом;
 - в) полный состав элементов и связей между ними.

10. Точность измерительного прибора — это?
 - а) параметр, определявший возможные погрешности измерительного прибора;
 - б) отношение изменения показаний прибора к изменению измеряемой величины;
 - в) отношение абсолютной погрешности измеряемой величины к верхнему пределу шкалы измерительного прибора.

Вариант №2

1. Какие прибора применяют для измерения времени?
 - а) частотомеры;
 - б) электросекундомеры;
 - в) миллиамперметры.

2. Чем осуществляется прозвонка электрических цепей?
 - а) счетчиком;
 - б) телефонными трубками;
 - в) амперметром.

3. Какими устройством регулируют силу тока, напряжение?
 - а) пирометр;
 - б) омметр;
 - в) реостат.

4. Амперметр включается в электрическую цепь?
 - а) смешанно;
 - б) последовательно;
 - в) параллельно.

5. Вольтметр включается в электрическую цепь?
 - а) параллельно;
 - б) последовательно;
 - в) смешанно.

6. Магнитный пускатель сильно гудит при?
 - а) низком напряжении в сети;
 - б) обрыве цепи управления, обмотке катушки;
 - в) при вырывании контакта.

7. Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя измеряют?
 - а) вольтметром;
 - б) мегомметром;
 - в) омметром.

8. Измерительный трансформатор напряжения работает в режиме?
 - а) близком к холостому ходу;
 - б) близком к короткому замыканию;
 - в) нагрузки.

9. Точность измерительного прибора — это?
 - а) параметр, определявший возможные погрешности измерительного прибора;
 - б) отношение изменения показаний прибора к изменению измеряемой величины;
 - в) отношение абсолютной погрешности измеряемой величины к верхнему пределу шкалы измерительного прибора.

10. Для чего применяется измерение сопротивление петли фаза — нуль?
 - а) чтобы выбрать плавкие предохранители и уставки автоматов;
 - б) чтобы измерить максимальное значение тока.
 - в) чтобы измерить максимальное значение напряжения.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	а	б	б	а	в	а	а	г	в	б
2	б	д	а	в	а	в	а	г	б	б

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

Задание для тестированного контроля по теме «Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ» (ОК01-ОК10, ПК2.3)

Вариант №1

1. Оценка состояния электрооборудования в целом называется?
 - а) наладкой ЭО;
 - б) осмотром ЭО;
 - в) ремонтом ЭО.

2. Функции оперативного персонала?
 - а) техническое обслуживание, ремонт, монтаж и наладка оборудования;
 - б) осмотр, подготовка рабочего места, оперативные переключения;
 - в) выполнять технологический процесс, основной функцией которого является электрическая энергия.

3. Какой прибор используется для определения сопротивления изоляции кабеля?
 - а) вольтметр;
 - б) трансформатор тока;
 - в) мегаомметр.

4. Как находится коэффициент трансформации?
 - а) $K=U1/U2 \sim W1/W2$;
 - б) $K=I1/I2 \sim W2/W1$;
 - в) $K=R1/R2 \sim W1/W2$.

5. Какие испытания проводят в процессе эксплуатации электрооборудования?
 - а) профилактические;
 - б) приемосдаточные;
 - в) типовые.

6. Что называется совмещенным освещением?
 - а) сочетание верхнего и бокового естественного освещения;
 - б) при котором недостаточное естественное освещение дополняется искусственным;
 - в) сочетание местного и общего освещения.

7. Какие работы проводят на трансформаторных подстанциях после неблагоприятных климатических условий?

- а) внеочередные ремонты;
- б) внеочередные осмотры;
- в) капитальный ремонт.

8. Для чего служит конденсаторная установка?

- а) является компенсирующим устройством и служит для качества электрической энергии и снижения потерь её;
- б) является зарядным устройством, служит для снижения коэффициента мощности трансформаторов;
- в) является зарядным устройством, служит для повышения КПД.

9. Основной проверкой магнитных пускателей является:

- а) проверка состояния изоляции;
- б) проверка контактов;
- в) проверка напряжений срабатывания.

10. Режим работы трансформатора, при котором рабочие характеристики отличаются от номинального режима, называется:

- а) номинальный режим;
- б) нормальный режим;
- в) аварийный режим.

Вариант 2

1. Чем занимается ремонтный персонал?

- а) испытывает оборудование после монтажа;
- б) устраняет неполадки в процессе эксплуатации;
- в) следит за па в) испытаниями в процессе эксплуатации.

2. Правила технической эксплуатации предусматривают деление персонала:

- а) на 3 группы;
- б) на 5 группы;
- в) на 4 группы.

3. Как находится коэффициент трансформации?

- а) $K=U_1/U_2 \sim W_1/W_2$;
- б) $K=I_1/I_2 \sim W_2/W_1$;
- в) $K=R_1/R_2 \sim W_1/W_2$.

4. Каким прибором определяют порядок чередования фаз?

- а) фазоуказателем;
- б) ваттметром;
- в) мегаомметром.

5. Кто осуществляет руководство электротехническим персоналом?

- а) ответственный за электрохозяйство;
- б) главный механик;
- в) старший мастер.

6. Как называется освещение для удовлетворения требований норм освещенности рабочего места:

- а) общее равномерное;
- б) местное;
- в) комбинированное.

7. Для чего служит трансформаторное масло?

- а) для охлаждения активной части трансформатора;
- б) для увлажнения активной части трансформатора;
- в) для понижения напряжения.

8. Из чего состоит конденсаторная установка?

- а) шкафа, вводного устройства, конденсаторных батарей, рубильника;
- б) шкаф ввода, шкаф конденсаторов, рубильники конденсаторных батарей;
- в) шкаф, рубильник, конденсаторной батареи.

9. Для чего служит магнитный пускатель?

- а) для пуска асинхронного двигателя с КЗ ротором;
- б) для пуска синхронного двигателя;
- в) для пуска двигателя постоянного тока.

10. Устройство, которое служит для преобразования электрической энергии в механическую:

- а) трансформатор;
- б) генератор;
- в) электродвигатель.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	а	б	б	а	в	а	а	г	в	б
2	б	д	а	в	а	в	а	г	б	б

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

Оценочные средства для проведения контрольного среза знаний за текущий период обучения

МДК.02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

Вариант 1

1. Всегда ли нужно заземлять корпус светильника?

- а) да;
- б) нет;
- в) не нужно, если есть РЕ проводник;
- г) нет правильного ответа.

2. Трансформаторная подстанция предназначена для?

- а) приема, преобразования и распределения электроэнергии;
- б) приема и распределения электроэнергии;
- в) повышения напряжения;

г) понижения мощности.

3. Какие марки проводов не используют для воздушных линий?

- а) АС;
- б) А;
- в) АКП;
- г) ПВ;

4. Фарфоровые изоляторы, применяемые на ВЛ?

- а) опорные;
- б) проходные;
- в) подвесные;
- г) троллейные.

5. Трансформаторная подстанция предназначена для?

- а) приема, преобразования и распределения электроэнергии;
- б) приема и распределения электроэнергии;
- в) повышения напряжения;
- г) понижения мощности.

6. Проводник, предназначенный для соединения не находящихся под напряжением металлических частей электроустановки с контуром защитного заземления, называют?

- а) фазный провод;
- б) нулевой провод;
- в) РЕ проводник.

7. Какой марки кабеля можно прокладывать в траншее?

- а) АВВГ;
- б) ААШв;
- в) ВВГнг;
- г) АПВ.

8. Какая окраска шин?

- а). А – желтый, В – зеленый, С – красный;
- б). А – красный, В – зеленый, С – желтый;
- в). А – зеленый, В – желтый, С – красный;
- г). А – желтый, В – красный, С – зеленый.

9. Кто входит в состав приемной комиссии электромонтажных работ?

- а) представитель от монтажной организации, представитель от эксплуатирующей организации, представитель энергонадзора;
- б) представитель от отдела главного энергетика, представитель от эксплуатирующей организации;
- в) представитель от монтажной организации, представитель отдела главного энергетика, представитель энергонадзора;
- г) представитель от монтажной организации и представитель от энергонадзора.

10. На какой стадии монтажа осуществляют подготовительные работы и заготовки в мастерских?

- а) на первой;
- б) на второй;
- в) на третьей;
- г) на всех.

Вариант 2

1. Что не входит в состав подготовительных работ при монтаже электрических машин?
 - а) ревизия электрических машин;
 - б) проверка и регулировка электрических аппаратов машин;
 - в) установка фундамента под машины;
 - г) крепление электрической машины к фундаменту.
2. Чем смазывают трущиеся части электрических машин?
 - а) вазелин;
 - б) солидол;
 - в) трансформаторное масло;
 - г) нет правильного ответа.
3. Каким способом нельзя выполнять сушку машин?
 - а) током короткого замыкания;
 - б) внешним нагревом;
 - в) инфракрасными лучами;
 - г) током холостого хода.
4. Каких опор не бывает?
 - а) деревянные;
 - б) металлические;
 - в) железобетонные;
 - г) бетонные.
5. Чем обрабатывают деревянные опоры от гниения?
 - а) лаком;
 - б) смолой;
 - в) антикоррозионным покрытием;
 - г) антисептической смазкой.
6. Какого шинпровода не бывает?
 - а) открытый;
 - б) защищенный;
 - в) скрытый;
 - г) закрытый.
7. Преднамеренное соединение электрооборудования с заземляющим контуром – это?
 - а) защитное заземление;
 - б) рабочее заземление;
 - в) нулевой проводник;
 - г) нулевое заземление.
8. Проводник, предназначенный для передачи по нему электрической энергии, называют?
 - а) фазный провод;
 - б) нулевой провод;
 - в) РЕ проводник.
9. Какая защита предусматривается для потребителей жилых и общественных зданий?
 - а) газовая;
 - б) от токов короткого замыкания;
 - в) от токов короткого замыкания и от перегрузки;
 - г) от перегрузки.

10. Фарфоровые изоляторы на трансформаторе?

- а) опорные;
- б) проходные;
- в) подвесные;
- г) троллейные.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	г	б	а	а	в	а	а	г	в	а
2	в	б	а	б	а	в	а	г	б	б

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

**МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий
(ОК01-ОК10,ПК2.4)**

Вариант.№1

1. Энергетическая система:

- а) совокупность электроустановок электрических станций и электрических сетей энергосистемы;
- б) совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом;
- в) приемники электрической энергии, объединенные общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии;
- г) совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории.

2. Электроснабжение это обеспечение чего?

- а) потребителей электрической и тепловой энергией;
- б) приемников электрической энергией;
- в) приемников тепловой и электрической энергией;
- г) потребителей электрической энергией.

3. Влажные помещения- помещения, в которых относительная влажность воздуха:

- а) более40%, но не превышает75%;
- б) более60%, но не превышает75%;
- в) более60%, но не превышает100%;
- г) более40%, но не превышает100%.

4. Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для

производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии это:

- а) электрическое помещение;
- б) электрический цех;
- в) электроустановка;
- г) электрическая схема.

5. Как должны располагаться ответвления от сборных шин в электроустановках напряжением до 1 кВ, если смотреть на шины из коридора обслуживания при вертикальном расположении?

- а) сверху вниз А-В-С-N-РЕ (PEN);
- б) справа налево А-В-С-N-РЕ (PEN);
- в) снизу вверх А-В-С-N-РЕ (PEN);
- г) слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN).

6. Какими средствами снабжают электроустановки для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током?

- а) индивидуальными средствами защиты;
- б) электроизолирующими средствами;
- в) противопожарными средствами и инвентарем;
- г) средствами защиты, а также средствами оказания первой помощи в соответствии с действующими правилами применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках.

7. Какие требования должны выполняться при введении электроустановки в эксплуатацию?

- а) требования ПУЭ;
- б) требования СНиП;
- в) требования местных инструкций и актов»
- г) вновь сооруженные и реконструированные электроустановки вводятся в промышленную эксплуатацию только после их приемки согласно действующим положениям.

8. Как обозначают шины при постоянном токе?

- а) положительная шина (+) – красным цветом, отрицательная (-) – синим и нулевая рабочая М – голубым цветом;
- б) положительная шина (+) – синим цветом, отрицательная (-) – красным и нулевая рабочая М – голубым цветом;
- в) положительная шина (+) – красным цветом, отрицательная (-) – синим и нулевая рабочая М – зеленым цветом;
- г) положительная шина (+) – синим цветом, отрицательная (-) – красным и нулевая рабочая М – желтым цветом.

9. Что означает PEN и голубой цвет по всей длине, и желто-зеленые полосы на концах проводника?

- а) проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью;
- б) нулевые рабочие (нейтральные) проводники;
- в) совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники;
- г) проводники защитного заземления.

10. Как должны располагаться шины в распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ при вертикальном расположении?

- а) снизу-вверх А-В-С;
- б) слева направо А-В-С;
- в) сверху вниз А-В-С;
- г) справа налево А-В-С.

Вариант 2

1. Что обозначают буквой N и голубым цветом?

- а) проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью;
- б) нулевые рабочие (нейтральные) проводники;
- в) совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники;
- г) проводники защитного заземления.

2. На какие группы делят электроустановки по условиям электробезопасности?

- а) напряжением до 10 кВ и напряжением выше 10 кВ;
- б) напряжением до 5 кВ и напряжением выше 5 кВ;
- в) напряжением до 1 кВ и напряжением выше 1 кВ;
- г) напряжением до 0,5 кВ и напряжением выше 0,5 кВ.

3. Какие мероприятия обеспечивают безопасность обслуживающего персонала?

- а) соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или путем закрытия, ограждения токоведущих частей; применение блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;
- б) применение предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов; применение устройств, для снижения напряженности электрических и магнитных полей до допустимых значений;
- в) использование средств защиты и приспособлений, в том числе для защиты от воздействия электрического и магнитного полей в электроустановках, в которых их напряженность превышает допустимые нормы;
- г) всё вышеперечисленное.

4. Чем обеспечивается возможность легкого распознавания частей электроустановок?

- а) простота и наглядность схем;
- б) надлежащее расположение электрооборудования;
- в) простота и наглядность схем, надлежащее расположение электрооборудования, надписи, маркировка, расцветка;
- г) надписи, маркировка, расцветка.

5. Как должны открываться ограждающие устройства?

- а) без помощи ключей или инструментов;
- б) только при помощи ключей или инструментов;
- в) должен быть свободный доступ;
- г) при помощи ключей.

6. Какие требования предъявляют к конструкции, способу установки и изоляции машин и аппаратов?

- а) должны соответствовать параметрам сети или электроустановки;
- б) должны соответствовать режимам работы и условиям окружающей среды;
- в) должны соответствовать параметрам сети или электроустановки, режимам работы, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих глав ПУЭ;

г) должны соответствовать требованиям соответствующих глав ПУЭ.

7. Перечислить требования к сбору и удалению отходов. Должна быть исключена...

- а) возможность попадания отходов на территории, не предназначенные для хранения таких отходов;
- б) возможность попадания отходов в водоемы, систему отвода ливневых вод, овраги, а также на территории, не предназначенные для хранения таких отходов;
- в) возможность попадания отходов в водоемы, а также на территории, не предназначенные для хранения таких отходов;
- г) попадания отходов в систему отвода ливневых вод и овраги.

8. Какими мероприятиями обеспечивается безопасность обслуживающего персонала?

- а) соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или путем закрытия, ограждения токоведущих частей; применение блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;
- б) применение предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов; применение устройств, для снижения напряженности электрических и магнитных полей до допустимых значений;
- в) использование средств защиты и приспособлений, в том числе для защиты от воздействия электрического и магнитного полей в электроустановках, в которых их напряженность превышает допустимые нормы;
- г) всё вышеперечисленное.

9. Какими требованиями должно соответствовать электрооборудование электроустановок?

- а) требованиям государственных стандартов, утвержденных в установленном порядке;
- б) требованиям государственных стандартов или технических условий, утвержденных в установленном порядке;
- в) требованиям технических условий, утвержденных в установленном порядке;
- г) требованиям государственных стандартов или технических условий.

10. На каком основании должны проектироваться и выбираться схемы и конструкции электроустановок?

- а) на основе технико-экономических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания, применения надежных схем, внедрения новой техники, энерго-ресурсо-сберегающих технологий, опыта эксплуатации;
- б) на основе технико-экономических сравнений вариантов надежных схем, внедрения новой техники, и опыта эксплуатации;
- в) на основе экономических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания, энерго и ресурсосберегающих технологий, опыта эксплуатации;
- г) на основе технических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания и опыта эксплуатации.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	г	б	а	а	в	а	а	г	в	а
2	в	б	а	б	а	в	а	г	б	б

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки	
Балл (отметка)	Результат

5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

**МДК.02.03 Наладка электрооборудования
(ОК01-ОК10, ПК2.3)**

Вариант №1

1. К электромагнитным приборам относятся?
 - а) амперметр, вольтметр, частотомер;
 - б) амперметр, вольтметр, спидометр;
 - в) амперметр, вольтметр, частотомер, спидометр.

2. Устанавливать заземление на токоведущие части необходимо непосредственно после?
 - а) наложения заземления;
 - б) проверки отсутствия напряжения;
 - в) вывешивания плаката «заземлено».

3. Чем осуществляется прозвонка электрических цепей?
 - а) счетчиком;
 - б) телефонными трубками;
 - в) амперметром.

4. Какими устройством регулируют силу тока, напряжение?
 - а) пирометр;
 - б) омметр;
 - в) реостат.

5. Оценка состояния электрооборудования в целом называется?
 - а) наладкой ЭО;
 - б) осмотром ЭО;
 - в) ремонтом ЭО.

6. Функции оперативного персонала?
 - а) техническое обслуживание, ремонт, монтаж и наладка оборудования;
 - б) осмотр, подготовка рабочего места, оперативные переключения;
 - в) выполнять технологический процесс, основной функцией которого является электрическая энергия.

7. Какой прибор используется для определения сопротивления изоляции кабеля?
 - а) вольтметр;
 - б) трансформатор тока;
 - в) мегаомметр.

8. Из чего состоит конденсаторная установка?
 - а) шкафа, вводного устройства, конденсаторных батарей, рубильника;
 - б) шкаф ввода, шкаф конденсаторов, рубильники конденсаторных батарей;
 - в) шкаф, рубильник, конденсаторной батареи.

9. Для чего служит магнитный пускатель?
 - а) для пуска асинхронного двигателя с КЗ ротором;
 - б) для пуска синхронного двигателя;
 - в) для пуска двигателя постоянного тока.

10. Устройство, которое служит для преобразования электрической энергии в механическую:

- а) трансформатор;
- б) генератор;
- в) электродвигатель.

Вариант 2

1. Кто осуществляет руководство электротехническим персоналом?

- а) ответственный за электрохозяйство;
- б) главный механик;
- в) старший мастер.

2. Как называется освещение для удовлетворения требований норм освещенности рабочего места:

- а) общее равномерное;
- б) местное;
- в) комбинированное.

3. Для чего служит трансформаторное масло?

- а) для охлаждения активной части трансформатора;
- б) для увлажнения активной части трансформатора;
- в) для понижения напряжения.

4. Что называется совмещенным освещением?

- а) сочетание верхнего и бокового естественного освещения;
- б) при котором недостаточное естественное освещение дополняется искусственным;
- в) сочетание местного и общего освещения.

5. Какие работы проводят на трансформаторных подстанциях после неблагоприятных климатических условий?

- а) внеочередные ремонты;
- б) внеочередные осмотры;
- в) капитальный ремонт.

6. Для чего служит конденсаторная установка?

- а) является компенсирующим устройством и служит для качества электрической энергии и снижения потерь её;
- б) является зарядным устройством, служит для снижения коэффициента мощности трансформаторов;
- в) является зарядным устройством, служит для повышения КПД.

7. Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя измеряют?

- а) вольтметром;
- б) мегомметром;
- в) омметром.

8. Измерительный трансформатор напряжения работает в режиме?

- а) близком к холостому ходу;
- б) близком к короткому замыканию;
- в) нагрузки.

9. Точность измерительного прибора — это?

- а) параметр, определяющий возможные погрешности измерительного прибора;

- б) отношение изменения показаний прибора к изменению измеряемой величины;
- в) отношение абсолютной погрешности измеряемой величины к верхнему пределу шкалы измерительного прибора.

10. Для чего применяется измерение сопротивления петли фаза — нуль?

- а) чтобы выбрать плавкие предохранители и уставки автоматов;
- б) чтобы измерить максимальное значение тока.
- в) чтобы измерить максимальное значение напряжения.

Оценочные средства для проверки остаточных знаний за предыдущий период

МДК.02.01. Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий (ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2)

Вариант №1

1. Чем смазывают трущиеся части электрических машин?

- а) вазелин;
- б) солидол;
- в) трансформаторное масло;
- г) нет правильного ответа.

2. Каким способом нельзя выполнять сушку машин?

- а) током короткого замыкания;
- б) внешним нагревом;
- в) инфракрасными лучами;
- г) током холостого хода.

3. Как нельзя осуществить оконцевание жил кабеля?

- а) опрессовкой;
- б) термитной сваркой;
- в) закруткой в кольцо;
- г) скручиванием жил.

4. Всегда ли нужно заземлять корпус светильника?

- а) да;
- б) нет;
- в) не нужно, если есть РЕ проводник;
- г) нет правильного ответа.

5. Трансформаторная подстанция предназначена для?

- а) приема, преобразования и распределения электроэнергии;
- б) приема и распределения электроэнергии;
- в) повышения напряжения;
- г) понижения мощности.

6. На какой высоте прокладывают не защищенные провода?

- а) 2 м от пола;
- б) 3 м от пола;
- в) 4 м от пола;
- г) 3 м от потолка.

7. Для чего применяют стальные трубы в электропроводке?

- а) для защиты электропроводки от механических повреждений;
- б) для защиты проводов от влаги;

- в) для защиты проводов от пыли;
- г) все варианты ответов.

8. Чем не выполняют соединение стальных труб?

- а) муфты;
- б) электросварка;
- в) болты;
- г) гайки.

9. Чем не выполняют крепление труб к металлоконструкциям?

- а) скобы;
- б) электросварка;
- в) перфорированная полоса;
- г) уголки.

10. Какого шинопровода не бывает?

- а) открытый;
- б) защищенный;
- в) скрытый;
- г) закрытый.

Вариант 2

1. Преднамеренное соединение электрооборудования с заземляющим контуром – это?

- а) защитное заземление;
- б) рабочее заземление;
- в) нулевой проводник;
- г) нулевое заземление.

2. Проводник, предназначенный для передачи по нему электрической энергии, называют?

- а) фазный провод;
- б) нулевой провод;
- в) РЕ проводник.

3. Проводник, предназначенный для прохождения разности токов фаз при неравномерной нагрузке, называют?

- а) фазный провод;
- б) нулевой провод;
- в) РЕ проводник.

4. Проводник, предназначенный для соединения не находящихся под напряжением металлических частей электроустановки с контуром защитного заземления, называют?

- а) фазный провод;
- б) нулевой провод;
- в) РЕ проводник.

5. Какой марки кабели можно прокладывать в траншее?

- а) АВВГ;
- б) ААШв;
- в) ВВГнг;
- г) АПВ.

6. Какого напряжения не бывает?

- а) 110 кВ;

- б) 35 кВ;
- в) 220 кВ;
- г) 50 кВ.

7. Что не входит в состав подготовительных работ при монтаже КТП и РУ?

- а) проверка комплектования электрооборудования;
- б) установка опорных конструкций;
- в) монтаж щитков;
- г) подготовка трассы освещения.

8. Что входит в состав второй стадии работ при монтаже КТП и РУ?

- а) проверка комплектования электрооборудования;
- б) установка опорных конструкций;
- в) монтаж щитков;
- г) подготовка трассы освещения.

9. Для чего нужно трансформаторное масло в масляном выключателе?

- а) для охлаждения;
- б) для гашения дуги;
- в) для уменьшения трения трущихся частей;
- г) нет правильного ответа.

10. Что не входит в состав подготовительных работ при монтаже электрических машин?

- а) ревизия электрических машин;
- б) проверка и регулировка электрических аппаратов машин;
- в) установка фундамента под машины;
- г) крепление электрической машины к фундаменту.

Вариант 3

1. Чем обрабатывают деревянные опоры от гниения?

- а) лаком;
- б) смолой;
- в) антикоррозионным покрытием;
- г) антисептической смазкой.

2. Как называется место установки опоры?

- а) яма;
- б) котлован;
- в) канава;
- г) углубление;

3. Какие марки проводов не используют для воздушных линий?

- а) АС;
- б) А;
- в) АКП;
- г) ПВ;

4. Фарфоровые изоляторы, применяемые на ВЛ?

- а) опорные;
- б) проходные;
- в) подвесные;
- г) троллейные.

5. Трансформаторная подстанция предназначена для?
- а) приема, преобразования и распределения электроэнергии;
 - б) приема и распределения электроэнергии;
 - в) повышения напряжения;
 - г) понижения мощности.
6. Чем измеряется сопротивление изоляции кабелей?
- а) омметром;
 - б) ваттметром;
 - в) мегомметром;
 - г) фазометром.
7. Где устанавливается выключатель?
- а) на нулевом проводе;
 - б) на фазном проводе;
 - в) на РЕ проводнике;
 - г) на лампе.
8. Как соединяются лампы в люстре?
- а) последовательно;
 - б) параллельно;
 - в) в «звезду»;
 - г) в «треугольник».
9. Сопротивление заземляющего устройства в сетях 0,4 кВ должно быть?
- а) не более 0,5 Мом;
 - б) не менее 4 Ом;
 - в) не более 4 Ом;
 - г) не менее 0,5 Ом.
10. Какая защита предусматривается для потребителей жилых и общественных зданий?
- а) газовая;
 - б) от токов короткого замыкания;
 - в) от токов короткого замыкания и от перегрузки;
 - г) от перегрузки.

Вариант 4

1. Каких опор не бывает?
- а) деревянные;
 - б) металлические;
 - в) железобетонные;
 - г) бетонные.
2. Чем обрабатывают деревянные опоры от гниения?
- а) лаком;
 - б) смолой;
 - в) антикоррозионным покрытием;
 - г) антисептической смазкой.
3. Как называется место установки опоры?
- а) яма;
 - б) котлован;
 - в) канава;

г) углубление;

4. Какие марки проводов не используют для воздушных линий?

- а) АС;
- б) А;
- в) АКП;
- г) ПВ;

5. Фарфоровые изоляторы, применяемые на ВЛ?

- а) опорные;
- б) проходные;
- в) подвесные;
- г) троллейные.

6. Трансформаторная подстанция предназначена для?

- а) приема, преобразования и распределения электроэнергии;
- б) приема и распределения электроэнергии;
- в) повышения напряжения;
- г) понижения мощности.

7. Устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенных на открытом воздухе, называют?

- а) воздушной линией;
- б) кабельной линией;
- в) наружной электропроводкой.

8. Для защиты воздушных линий от перенапряжений служат?

- а) трубчатые разрядники;
- б) заземление;
- в) молниеотводы;
- г) грозозащитный трос.

9. Распределительные устройства предназначены для?

- а) приема и распределения электроэнергии;
- б) трансформации и распределения электроэнергии;
- в) повышения напряжения;
- г) понижения мощности.

10. Каким способом не нужно прокладывать кабели в помещении с нормальной средой?

- а) в траншее;
- б) в коробах и лотках;
- в) открыто по конструкциям;
- г) в стальной трубе.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	г	а	а	а	в	а	а	г	в	а
2	г	б	в	а	в	г	а	г	в	а
3	в	б	а	б	а	в	а	г	б	б
4	в	б	а	б	а	г	а	г	б	г

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

**МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских
зданий
(ОК01-ОК10,ПК2.4)
Вариант.№1**

1. Перечислить определяющие факторы при выборе электроустановок, соблюдение требований действующих нормативных документов...
 - а) об охране окружающей среды по допустимым уровням шума и вибрации;
 - б) об охране окружающей природной среды по допустимым уровням напряженностей электрического и магнитного полей;
 - в) об охране окружающей природной среды по допустимым уровням электромагнитной совместимости;
 - г) об охране окружающей природной среды по допустимым уровням шума, вибрации, напряженностей электрического и магнитного полей, электромагнитной совместимости.

2. Что означает РЕ и цветовое обозначение чередующимися полосами желтого и зеленого цветов?
 - а) проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью;
 - б) нулевые рабочие (нейтральные) проводники;
 - в) совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники;
 - г) проводники защитного заземления.

3. В каких случаях применяют сплошные, сетчатые или дырчатые ограждения электроустановок?
 - а) в жилых, общественных и других помещениях;
 - б) в помещениях, доступных только для квалифицированного персонала;
 - в) в общественных помещениях;
 - г) в жилых помещениях.

4. Чем должны быть снабжены при сдаче в эксплуатацию электроустановки?
 - а) электроизолирующими средствами;
 - б) защитными средствами;
 - в) противопожарными средствами и инвентарем;
 - г) средствами индивидуальной защиты.

5. Как должны располагаться шины в распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ ответвления от сборных шин, если смотреть на шины из коридора обслуживания при вертикальном расположении?
 - а) снизу-вверх А-В-С;
 - б) слева направо А-В-С;
 - в) сверху вниз А-В-С;
 - г) справа налево А-В-С.

6. Как должны располагаться ответвления от сборных шин в электроустановках напряжением до 1 кВ, если смотреть на шины из коридора обслуживания при вертикальном расположении?

- а) сверху вниз А-В-С-N-РЕ (PEN);
- б) справа налево А-В-С-N-РЕ (PEN);
- в) снизу вверх А-В-С-N-РЕ (PEN);
- г) слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN).

7. Какими средствами снабжают электроустановки для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током?

- а) индивидуальными средствами защиты;
- б) электроизолирующими средствами;
- в) противопожарными средствами и инвентарем;
- г) средствами защиты, а также средствами оказания первой помощи в соответствии с действующими правилами применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках.

8. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) распространяются на вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки постоянного и переменного тока напряжением:

- а) до 1000 В;
- б) до 750 кВ;
- в) до 500 кВ;
- г) до 220 кВ.

9. Электроустановки, размещенные внутри здания, защищающего их от атмосферных воздействий?

- а) наружные;
- б) открытые;
- в) закрытые;
- г) защищенные.

10. Помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к 100%?

- а) особо сырые помещения;
- б) влажные помещения;
- в) сухие помещения;
- г) нормальные помещения.

Вариант №2

1. Какие требования предъявляют к конструкции, способу установки и изоляции машин и аппаратов?

- а) должны соответствовать параметрам сети или электроустановки;
- б) должны соответствовать режимам работы и условиям окружающей среды;
- в) должны соответствовать параметрам сети или электроустановки, режимам работы, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих глав ПУЭ;
- г) должны соответствовать требованиям соответствующих глав ПУЭ.

2. Перечислить требования к сбору и удалению отходов. Должна быть исключена...

- а) возможность попадания отходов на территории, не предназначенные для хранения таких отходов;
- б) возможность попадания отходов в водоемы, систему отвода ливневых вод, овраги, а также на территории, не предназначенные для хранения таких отходов;
- в) возможность попадания отходов в водоемы, а также на территории, не предназначенные для хранения таких отходов;

г) попадания отходов в систему отвода ливневых вод и овраги.

3. Какими мероприятиями обеспечивается безопасность обслуживающего персонала?

- а) соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или путем закрытия, ограждения токоведущих частей; применение блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;
- б) применение предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов; применение устройств, для снижения напряженности электрических и магнитных полей до допустимых значений;
- в) использование средств защиты и приспособлений, в том числе для защиты от воздействия электрического и магнитного полей в электроустановках, в которых их напряженность превышает допустимые нормы;
- г) всё вышеперечисленное.

4. Как обозначают шины при переменном однофазном токе?

- а) шина В, присоединенная к концу обмотки источника питания, - красным цветом, шина А, присоединенная к началу обмотки источника питания, - желтым цветом
- б) шина А, присоединенная к концу обмотки источника питания, - красным цветом, шина В, присоединенная к началу обмотки источника питания, - желтым цветом;
- в) шина В, присоединенная к концу обмотки источника питания, - зеленым цветом, шина А, присоединенная к началу обмотки источника питания, - желтым цветом;
- г) шина А, присоединенная к концу обмотки источника питания, - голубым цветом, шина В, присоединенная к началу обмотки источника питания, - желтым цветом.

5. Что означает PEN и голубой цвет по всей длине, и желто-зеленые полосы на концах проводника?

- а) проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью;
- б) нулевые рабочие (нейтральные) проводники;
- в) совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники;
- г) проводники защитного заземления.

6. Как должны располагаться шины в распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ при вертикальном расположении?

- а) снизу-вверх А-В-С;
- б) слева направо А-В-С;
- в) сверху вниз А-В-С;
- г) справа налево А-В-С.

7. Как должны располагаться шины в электроустановках напряжением до 1 кВ при горизонтальном расположении?

- а) сверху вниз А-В-С-N-РЕ (PEN);
- б) справа налево А-В-С-N-РЕ (PEN);
- в) снизу вверх А-В-С-N-РЕ (PEN);
- г) слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN).

8. Территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к:

- а) особо опасным помещениям;
- б) помещениям с повышенной опасностью;
- в) помещениям без повышенной опасности;
- г) безопасным помещениям.

9. Пыльные помещения разделяются на помещения с:
- а) влагонепроводящей пылью и помещения с не влагонепроводящей пылью;
 - б) магнитопроводящей пылью и помещения с не магнитопроводящей пылью;
 - в) токопроводящей пылью и помещения с не токопроводящей пылью;
 - г) теплопроводящей пылью и помещения с не теплопроводящей пылью.
10. Влажные помещения- помещения, в которых относительная влажность воздуха:
- а) более40%, но не превышает75%;
 - б) более60%, но не превышает75%;
 - в) более60%, но не превышает100%;
 - г) более40%, но не превышает100%.

Вариант.№3

1. Какие нормы определяют строительную и санитарно-техническую части электроустановок?
- а) действующие строительные нормы и правила (СНиП) при обязательном выполнении дополнительных требований, приведенных в ПУЭ;
 - б) требования, приведенные в ПУЭ;
 - в) дополнительные требования, приведенные в ПУЭ;
 - г) действующие строительные нормы и правила (СНиП)
2. Чем обеспечивается возможность легкого распознавания частей электроустановок?
- а) простота и наглядность схем;
 - б) надлежащее расположение электрооборудования;
 - в) простота и наглядность схем, надлежащее расположение электрооборудования, надписи, маркировка, расцветка;
 - г) надписи, маркировка, расцветка.
3. Как должны открываться ограждающие устройства?
- а) без помощи ключей или инструментов;
 - б) только при помощи ключей или инструментов;
 - в) должен быть свободный доступ;
 - г) при помощи ключей.
4. Какие требования должны выполняться при введении электроустановки в эксплуатацию?
- а) требования ПУЭ;
 - б) требования СНиП;
 - в) требования местных инструкций и актов»
 - г) вновь сооруженные и реконструированные электроустановки вводятся в промышленную эксплуатацию только после их приемки согласно действующим положениям.
5. Как обозначают шины при постоянном токе?
- а) положительная шина (+) – красным цветом, отрицательная (-) – синим и нулевая рабочая М – голубым цветом;
 - б) положительная шина (+) – синим цветом, отрицательная (-) – красным и нулевая рабочая М – голубым цветом;
 - в) положительная шина (+) – красным цветом, отрицательная (-) – синим и нулевая рабочая М – зеленым цветом;
 - г) положительная шина (+) – синим цветом, отрицательная (-) – красным и нулевая рабочая М – желтым цветом.

6. Как должны располагаться шины в распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ отключения от сборных шин, если смотреть на шины из коридора обслуживания при горизонтальном расположении?

- а) снизу-вверх А-В-С;
- б) слева направо А-В-С;
- в) сверху вниз А-В-С;
- г) справа налево А-В-С.

7. Как должны располагаться ответвления от сборных шин в электроустановках напряжением до 1 кВ, если смотреть на шины из коридора обслуживания при вертикальном расположении?

- а) сверху вниз А-В-С-N-РЕ (PEN);
- б) справа налево А-В-С-N-РЕ (PEN);
- в) снизу вверх А-В-С-N-РЕ (PEN);
- г) слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN)

8. Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии это:

- а) электрическое помещение;
- б) электрический цех;
- в) электроустановка;
- г) электрическая схема.

9. Энергетическая система:

- а) совокупность электроустановок электрических станций и электрических сетей энергосистемы;
- б) совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом;
- в) приемники электрической энергии, объединенные общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии;
- г) совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории.

10. Электроснабжение это обеспечение чего?

- а) потребителей электрической и тепловой энергией;
- б) приемников электрической энергией;
- в) приемников тепловой и электрической энергией;
- г) потребителей электрической энергией.

Вариант №4

1. Каким требованиям должно соответствовать электрооборудование электроустановок?

- а) требованиям государственных стандартов, утвержденных в установленном порядке;
- б) требованиям государственных стандартов или технических условий, утвержденных в установленном порядке;
- в) требованиям технических условий, утвержденных в установленном порядке;
- г) требованиям государственных стандартов или технических условий.

2. На каком основании должны проектироваться и выбираться схемы и конструкции электроустановок?

- а) на основе технико-экономических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания, применения надежных схем, внедрения новой техники, энерго-ресурсо-сберегающих технологий, опыта эксплуатации;
- б) на основе технико-экономических сравнений вариантов надежных схем, внедрения новой техники, и опыта эксплуатации;
- в) на основе экономических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания, энерго и ресурсосберегающих технологий, опыта эксплуатации;
- г) на основе технических сравнений вариантов с учетом требований обеспечения безопасности обслуживания и опыта эксплуатации.

3. Что обозначают буквой N и голубым цветом?

- а) проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью;
- б) нулевые рабочие (нейтральные) проводники;
- в) совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники;
- г) проводники защитного заземления.

4. На какие группы делят электроустановки по условиям электробезопасности?

- а) напряжением до 10 кВ и напряжением выше 10 кВ;
- б) напряжением до 5 кВ и напряжением выше 5 кВ;
- в) напряжением до 1 кВ и напряжением выше 1 кВ;
- г) напряжением до 0,5 кВ и напряжением выше 0,5 кВ.

5. Как обозначают шины при переменном трехфазном токе?

- а) шины фазы А - желтым, фазы В — зеленым, фазы С – красным цветами;
- б) шины фазы А - голубым, фазы В — красным, фазы С – зеленым цветами;
- в) шины фазы А - красным, фазы В — голубым, фазы С – желтым цветами;
- г) шины фазы А - черным, фазы В — зеленым, фазы С – красным цветами.

6. Как должны располагаться шины в распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ при горизонтальном расположении?

- а) снизу-вверх А-В-С;
- б) слева направо А-В-С;
- в) сверху вниз А-В-С;
- г) справа налево А-В-С.

7. Как должны располагаться шины в электроустановках напряжением до 1 кВ при вертикальном расположении?

- а) сверху вниз А-В-С-N-РЕ (PEN);
- б) справа налево А-В-С-N-РЕ (PEN);
- в) снизу вверх А-В-С-N-РЕ (PEN);
- г) слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN).

8. Помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает 75%?

- а) особо сырые помещения.
- б) влажные помещения;
- в) сухие помещения;
- г) сырые помещения.

9. Помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль, которая может оседать на токоведущих частях, проникать внутрь машин, аппаратов?

- а) сырые помещения;
- б) пыльные помещения;
- в) сухие помещения;
- г) нормальные помещения.

10. Возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий и к металлическим корпусам электрооборудования, относятся к?

- а) особо опасным помещениям;
- б) помещениям с повышенной опасностью;
- в) помещениям без повышенной опасности;
- г) безопасным помещениям.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	а	а	г	а	в	а	б	г	г	а
2	г	б	в	а	в	г	а	г	в	а
3	ва	г	а	г	а	в	г	г	б	б
4	в	б	а	б	а	г	а	г	б	г

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки		
Балл (отметка)	Результат	
5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

МДК.02.03 Наладка электрооборудования (ОК01-ОК10, ПК2.3)

Вариант 1

1. Оценка состояния электрооборудования в целом называется?

- а) наладкой ЭО;
- б) осмотром ЭО;
- в) ремонтом ЭО.

2. Функции оперативного персонала?

- а) техническое обслуживание, ремонт, монтаж и наладка оборудования;
- б) осмотр, подготовка рабочего места, оперативные переключения;
- в) выполнять технологический процесс, основной функцией которого является электрическая энергия.

3. Какой прибор используется для определения сопротивления изоляции кабеля?

- а) вольтметр;
- б) трансформатор тока;
- в) мегаомметр.

4. Как находится коэффициент трансформации?

- а) $K=U1/U2 \sim W1/W2$;

- б) $K=I1/I2 \sim W2/W1$;
- в) $K=R1/R2 \sim W1/W2$.

5. Какие испытания проводят в процессе эксплуатации электрооборудования?

- а) профилактические;
- б) приемосдаточные;
- в) типовые.

6. Что называется совмещенным освещением?

- а) сочетание верхнего и бокового естественного освещения;
- б) при котором недостаточное естественное освещение дополняется искусственным;
- в) сочетание местного и общего освещения.

6. Какие работы проводят на трансформаторных подстанциях после неблагоприятных климатических условий?

- а) внеочередные ремонты;
- б) внеочередные осмотры;
- в) капитальный ремонт.

7. Для чего служит конденсаторная установка?

- а) является компенсирующим устройством и служит для качества электрической энергии и снижения потерь её;
- б) является зарядным устройством, служит для снижения коэффициента мощности трансформаторов;
- в) является зарядным устройством, служит для повышения КПД.

8. Основной проверкой магнитных пускателей является:

- а) проверка состояния изоляции;
- б) проверка контактов;
- в) проверка напряжений срабатывания.

9. Устройство, предназначенное для передачи или распределения эл. энергии по проводам:

- а) РУ;
- б) ГПП;
- в) ВЛЭП.

10. Режим работы трансформатора, при котором рабочие характеристики отличаются от номинального режима, называется:

- а) номинальный режим;
- б) нормальный режим;
- в) аварийный режим.

Вариант 2

1. Чем занимается ремонтный персонал?

- а) испытывает оборудование после монтажа;
- б) устраняет неполадки в процессе эксплуатации;
- в) следит за па в) испытаниями в процессе эксплуатации.

2. Правила технической эксплуатации предусматривают деление персонала:

- а) на 3 группы;
- б) на 5 группы;
- в) на 4 группы.

3. Как находится коэффициент трансформации?
- а) $K=U1/U2 \sim W1/W2$;
 - б) $K=I1/I2 \sim W2/W1$;
 - в) $K=R1/R2 \sim W1/W2$.
4. Каким прибором определяют порядок чередования фаз?
- а) фазоуказателем;
 - б) ваттметром;
 - в) мегаомметром.
5. Кто осуществляет руководство электротехническим персоналом?
- а) ответственный за электрохозяйство;
 - б) главный механик;
 - в) старший мастер.
6. Как называется освещение для удовлетворения требований норм освещенности рабочего места:
- а) общее равномерное;
 - б) местное;
 - в) комбинированное.
7. Для чего служит трансформаторное масло?
- а) для охлаждения активной части трансформатора;
 - б) для увлажнения активной части трансформатора;
 - в) для понижения напряжения.
8. Из чего состоит конденсаторная установка?
- а) шкафа, вводного устройства, конденсаторных батарей, рубильника;
 - б) шкаф ввода, шкаф конденсаторов, рубильники конденсаторных батарей;
 - в) шкаф, рубильник, конденсаторной батареи.
9. Для чего служит магнитный пускатель?
- а) для пуска асинхронного двигателя с КЗ ротором;
 - б) для пуска синхронного двигателя;
 - в) для пуска двигателя постоянного тока.
10. Устройство, которое служит для преобразования электрической энергии в механическую:
- а) трансформатор;
 - б) генератор;
 - в) электродвигатель.

Вариант №3

1. К электромагнитным приборам относятся?
- а) амперметр, вольтметр, частотомер;
 - б) амперметр, вольтметр, спидометр;
 - в) амперметр, вольтметр, частотомер, спидометр.
2. Устанавливать заземление на токоведущие части необходимо непосредственно после?
- а) наложения заземления;
 - б) проверки отсутствия напряжения;
 - в) вывешивания плаката «заземлено».

3. Машину, у которой скорость вращения ротора не совпадает со скоростью вращения магнитного поля статора называют?
- а) синхронной;
 - б) асинхронной;
 - в) постоянного тока.
4. Переменный ток является смертельным для человека при величине?
- а) 0,1 А;
 - б) 0,5 А;
 - в) 1 А.
5. Для питания электроэнергией жилых помещений используют трансформаторы?
- а) силовые;
 - б) специальные;
 - в) измерительные.
6. Величина, показывающая во сколько раз напряжение в первичной обмотке трансформатора больше чем во вторичной обмотке называется?
- а) коэффициентом усиления;
 - б) нагрузочной способностью трансформатора;
 - в) коэффициентом трансформации.
7. Пробой изоляции на корпус относится к повреждениям?
- а) механическому;
 - б) электрическому;
 - в) электромеханическому.
8. Конструктивный элемент, отсутствующий в асинхронном двигателе?
- а) статор;
 - б) ротор;
 - в) сердечник.
9. Электрическая принципиальная схема отражает?
- а) соединение основных частей устройства, а также места соединений и ввода;
 - б) какие процессы протекают в отдельных цепях или всего устройства в целом;
 - в) полный состав элементов и связей между ними.
10. Точность измерительного прибора — это?
- а) параметр, определявший возможные погрешности измерительного прибора;
 - б) отношение изменения показаний прибора к изменению измеряемой величины;
 - в) отношение абсолютной погрешности измеряемой величины к верхнему пределу шкалы измерительного прибора.

Вариант №4

1. Какие приборы применяют для измерения времени?
- а) частотомеры;
 - б) электросекундомеры;
 - в) миллиамперметры.
2. Чем осуществляется прозвонка электрических цепей?
- а) счетчиком;
 - б) телефонными трубками;
 - в) амперметром.

3. Каким устройством регулируют силу тока, напряжение?
 а) пирометр;
 б) омметр;
 в) реостат.
4. Амперметр включается в электрическую цепь?
 а) смешанно;
 б) последовательно;
 в) параллельно.
5. Вольтметр включается в электрическую цепь?
 а) параллельно;
 б) последовательно;
 в) смешанно.
6. Магнитный пускатель сильно гудит при?
 а) низком напряжении в сети;
 б) обрыве цепи управления, обмотки катушки;
 в) при вырывании контакта.
7. Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя измеряют?
 а) вольтметром;
 б) мегомметром;
 в) омметром.
8. Измерительный трансформатор напряжения работает в режиме?
 а) близком к холостому ходу;
 б) близком к короткому замыканию;
 в) нагрузки.
9. Точность измерительного прибора — это?
 а) параметр, определяющий возможные погрешности измерительного прибора;
 б) отношение изменения показаний прибора к изменению измеряемой величины;
 в) отношение абсолютной погрешности измеряемой величины к верхнему пределу шкалы измерительного прибора.
10. Для чего применяется измерение сопротивления петли фаза — нуль?
 а) чтобы выбрать плавкие предохранители и уставки автоматов;
 б) чтобы измерить максимальное значение тока.
 в) чтобы измерить максимальное значение напряжения.

Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	в	а	г	б	г	а	б	г	г	б
2	г	б	г	а	в	г	а	б	в	а
3	а	г	а	г	а	б	г	г	б	б
4	в	б	г	б	а	г	а	г	б	г

Критерии оценки теста:

Оценка уровня подготовки	
Балл (отметка)	Результат

5	Отлично	более 89% правильных ответов
4	Хорошо	70%-89% правильных ответов
3	Удовлетворительно	51%-69% правильных ответов
2	Неудовлетворительно	менее 51% правильных ответов

3.2 Комплект заданий для самостоятельной работы.

3.2.1 Темы самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Осваиваемые компетенции	Объем в часах
1	2	3	4	5
	МДК.02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий.			
	Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий.			
	Монтаж электрооборудования промышленных зданий.			
1.	Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	Составление планов-конспектов, изучение нормативно-правовой базы, изучение рекомендованной учебной литературы и непосредственная работа с лекционным материалом.	ОК01-ОК10, ПК2.1, ПК2.2	2
	МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий.			
	Проектирование внутризаводского электроснабжения промышленных предприятий.			
2.	Цеховые трансформаторные	Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной	ОК01-ОК10, ПК2.4	2

	подстанции.	литературы		
3.	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции.	Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы	ОК01-ОК10, ПК2.4	2
	МДК.02.03 Наладка электрооборудования.			
	Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий.			
	Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ.			
4.	Испытание и наладка выключателей напряжением 6(10)кВ.	Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы	ОК01-ОК10, ПК2.3	2
	Всего			8

3.3 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

ОК 01 – ОК 10; ПК 2.1, ПК 2.2

МДК.02.01. Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий

1. Как организуют выполнение электромонтажных работ на объекте.
2. Что входит в состав проекта подготовки электромонтажных работ.
3. Каковы структура и функции мастерской электромонтажных заготовок.
4. В чем состоит сущность индустриализации электромонтажных работ.
5. Каково значение механизации электромонтажных работ.
6. Для чего служат и как устроены трубогиб ТРТ-24, бороздофрез и клещи ПК-2М.
7. Из каких защитных и изолирующих элементов состоит силовой кабель.
8. Для чего служат контрольные кабели.
9. Каково назначение электроизоляционных материалов.
10. Для чего и как применяются дюбеля.
11. Какие искусственные источники света вам известны.
12. Какими инструментами размечают трассу электропроводок.
13. Как выполняются открытые осветительные электропроводки на изоляторах.
14. В чем состоит подготовка к прокладке кабелей в траншее.
15. Из чего состоит кабельный блок и как прокладывают в них кабели.
16. Какие элементы входят в конструкцию силового кабеля АСБ и каково их назначение.
17. Опишите способы разделки бронированного силового кабеля с алюминиевой оболочкой.
18. На какие классы делят воздушные линии и что принято в основу этого деления.

19. Назовите конструктивные элементы опор.
20. Расскажите о способе разбивки трассы воздушной линии и разбивки котлована под анкерную опору.
21. Опишите конструкцию шинпровода ШМА.
22. В какой последовательности монтируют шинопровод ШМА.
23. Как устроен электродвигатель с короткозамкнутым ротором и чем он отличается от электродвигателя с фазным ротором.
24. Опишите способ центровки валов с полумуфтами при монтаже электродвигателя.
25. Для чего служат разъединители и как их монтируют.
26. Опишите устройство выключателя нагрузки и укажите способы регулирования величины вхождения его ножей в неподвижные контакты.
27. Опишите устройство и основные операции монтажа масляного выключателя ВМП-10.
28. Как устроен привод ППМ-10 и какие требования предъявляются к его монтажу.
29. Расскажите об устройстве, принципе действия и способах монтажа предохранителей ПК и ПКТ.
30. Для чего служит реактор, и какие требования предъявляются к его монтажу.
31. Дайте определение защитного заземления и опишите принцип его действия.
32. Что понимают под термином «точка нулевого потенциала».
33. Назовите известные вам естественные заземлители.
34. Какие части электрооборудования и электроустановок подлежат обязательному заземлению.
35. Перечислите монтажные требования, предъявляемые к релейной защите.
36. Как производится сборка распределительных щитов.
37. Как производится сборка пультов.
38. Чем надо пользоваться при монтаже щитов.

Задачи для подготовки к экзамену

ОК 01 – ОК 10; ПК 2.1, ПК 2.2

МДК.02.01. Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Задача №1

Асинхронный короткозамкнутый электродвигатель имеет следующие паспортные данные $P_{ном} = 22$ кВт; $U_{ном} = 380$ В; $s_{ном} = 3,5\%$; $p = 3$; $\cos \varphi = 0,87$; $\eta_{ном} = 0,895$; $k_i = 7$; $k_{max} = 1,8$; $k_{п} = 1,2$.

Определить ток, потребляемый двигателем из сети, номинальную частоту вращения, номинальный, максимальный и пусковой моменты, а также пусковой ток.

Задача №2

Трехфазный асинхронный двигатель потребляет из сети мощность $P_1 = 20$ кВт. Потери в статоре равны $P_{ст} = 1,2$ кВт; в роторе - $P_{рот} = 0,6$ кВт, механические потери - $P_{мех} = 0,2$ кВт. Синхронная частота вращения равна $n_1 = 1000$ об/мин. Скольжение ротора составляет $s = 2,5\%$. Частота тока в сети $f_1 = 50$ Гц. Определите полезную мощность P_2 ; КПД двигателя; электромагнитную мощность $P_{эм}$; электромагнитный момент $M_{эм}$; полезный момент M (на валу); число пар полюсов.

Задача №3

Трехфазный асинхронный двигатель потребляет из сети полную мощность $S = 3,97$ кВа. Суммарные потери мощности равны $P = 0,5$ кВт. Двигатель развивает номинальный момент $M_n = 18,8$ Нм. Способность к перегрузке $M_m/M_n = 1,7$; номинальная скорость вращения $n_n = 1425$ об/мин; частота тока в обмотке ротора $f_2 = 2,5$ Гц. Номинальное напряжение сети $U_n = 380$ В.

Определите величины P_n , $\cos \varphi_n$, M_m , M_p/M_n , f_1 , s_n , I_n .

Задача №4

Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором характеризуется следующими величинами: число витков обмоток статора и ротора соответственно равны $W_1 = 100$ витков и $W_2 = 70$ витков; обмоточные коэффициенты статора и ротора $K_{01} = 0,96$ и $K_{02} = 0,98$. В каждой фазе обмоток статора наводится ЭДС $E_1 = 200$ В. При вращении ротора со скольжением $s = 8\%$ в фазе обмотки ротора наводится ЭДС - E_{2s} . Синхронная частота вращения поля равна n_1 ; частота вращения ротора - $n_2 = 920$ об/мин; частота тока сети $f_1 = 50$ Гц.

Определить Φ_m , E_2 , p , E_{2s} , n_1 , f_{2s} .

Задача №5

Трехфазный асинхронный двигатель с номинальной мощностью $P_n = 10$ кВт и номинальным напряжением 660/380 В частотой 50 Гц. двигатель имеет 1 пару полюсов магнитного поля и скольжение в номинальном режиме $s_n = 4,0\%$. КПД - 88 %, коэффициент мощности $\cos \varphi_n = 0,89$. кратность максимального момента $\lambda = M_{max}/M_n = 2,2$; кратность пускового момента $\beta = M_p/M_n = 1,5$; кратность пускового тока $I_{пуск}/I_n = 7$. Определить частоту вращения магнитного поля, номинальную частоту вращения ротора, номинальный момент, номинальный и пусковой токи.

Задача №6

Трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором имеет следующие номинальные параметры: напряжение $U_n = 380$ В; коэффициент полезного действия $\eta_n = 0,89$; коэффициент мощности $\cos \varphi_n = 0,85$. Скольжение $s_n = 2,5\%$. Синхронная частота вращения $n_1 = 3000$ об/мин. Частота тока в роторе $f_{2s} = 2,5$ Гц. Двигатель развивает номинальный момент $M_n = 250$ Нм. Определите величины: номинальная мощность P_{n2} , ток статора I_n , номинальная частота вращения ротора n_n , число полюсов p , частота тока сети f_1 .

Задача №7

Для трехфазного асинхронного двигателя даны следующие величины при номинальной нагрузке: суммарные потери мощности в двигателе $\sum P = 1,5$ кВт; коэффициент полезного действия $\eta_n = 0,88$; синхронная частота вращения поля $n_1 = 3000$ об/мин; частота тока в роторе $f_{2s} = 1,67$ Гц; частота тока в сети равна $f_1 = 50$ Гц. Определите: потребляемую P_1 и номинальную полезную P_{n2} мощности; скольжение s_n ; частоту вращения ротора n_{n2} ; число пар полюсов двигателя p ; полезный вращающий момент двигателя.

Задача №8

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором потребляет из сети мощность $P_1 = 22,6$ кВт при номинальном напряжении $U_{ном} = 380$ В. Суммарные потери мощности в двигателе равны $P = 2,6$ кВт. Коэффициент мощности двигателя составляет $\cos \varphi_{ном} = 0,85$. Синхронная частота вращения n_1 . При этом двигатель работает со

скольжением $s_{\text{ном}}$. Частота вращения поля статора равна $n_1 = 3000$ об/мин. Частота тока во вращающемся роторе $f_{2s} = 1,3$ Гц; частота тока в сети $f_1 = 50$ Гц.

Определить: $P_{\text{ном2}}$, $I_{\text{ном}}$, $M_{\text{ном}}$, $S_{\text{ном}}$, $\Pi_{\text{ном2}}$

Задача №9

Трехфазный шестиполусный асинхронный двигатель с фазным ротором включен в сеть переменного тока с напряжением $U = 660$ В и преодолевает полезный момент сопротивления $M = 780$ Нм при частоте вращения $n_2 = 1450$ об/мин. Определить мощность на валу двигателя, КПД, скольжение, если фазный ток двигателя $I_\phi = 62$ А, а коэффициент мощности $\cos\phi = 0,91$.

Задача №10

Имеется трехфазный синхронный генератор мощностью $S_{\text{ном}} = 330$ кВА с напряжением на выходе $U_{1\text{ном}} = 6,3$ кВ (обмотка статора соединена звездой) при частоте тока 50 Гц и частоте вращения n_1 . КПД генератора при номинальной нагрузке $\eta_{\text{ном}} = 92\%$. Генератор работает на нагрузку с $\cos\phi_{\text{ном}} = 0,9$. требуется определить активную мощность генератора при номинальной нагрузке $P_{\text{ном}}$, ток в обмотке статора $I_{1\text{ном}}$, требуемую первичному двигателю мощность P_1 и вращающий момент M_1 при непосредственном соединении валов генератора и первичного двигателя.

Задача №11

Имеется трехфазный синхронный генератор мощностью $S_{\text{ном}} = 270$ кВА с напряжением на выходе $U_{1\text{ном}} = 0,43$ кВ (обмотка статора соединена звездой) при частоте тока 50 Гц и частоте вращения $n_1 = 600$ об/мин. КПД генератора при номинальной нагрузке $\eta_{\text{ном}} = 90\%$. Генератор работает на нагрузку с $\cos\phi_{\text{ном}} = 0,9$. требуется определить активную мощность генератора при номинальной нагрузке $P_{\text{ном}}$, ток в обмотке статора $I_{1\text{ном}}$, требуемую первичному двигателю мощность P_1 и вращающий момент M_1 при непосредственном соединении валов генератора и первичного двигателя.

Задача №12

Имеется трехфазный синхронный генератор мощностью $S_{\text{ном}} = 230$ кВА с напряжением на выходе $U_{1\text{ном}} = 0,7$ кВ (обмотка статора соединена звездой) при частоте тока 50 Гц и частоте вращения $n_1 = 600$ об/мин. КПД генератора при номинальной нагрузке $\eta_{\text{ном}} = 90\%$. Генератор работает на нагрузку с $\cos\phi_{\text{ном}} = 0,9$. требуется определить активную мощность генератора при номинальной нагрузке $P_{\text{ном}}$, ток в обмотке статора $I_{1\text{ном}}$, требуемую первичному двигателю мощность P_1 и вращающий момент M_1 при непосредственном соединении валов генератора и первичного двигателя.

Задача №13

Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением отдает в нагрузку мощность 9200 Вт. Напряжение на зажимах генератора 230 В, сопротивление обмотки возбуждения 115 Ом, сопротивление обмотки якоря 0,2 Ом. Определить ЭДС генератора.

Задача №14

Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением работает в режиме холостого хода. Сопротивление обмотки якоря 0,2 Ом, сопротивление обмотки возбуждения 120 Ом. Напряжение на зажимах генератора 240 В. Определить ЭДС генератора.

Задача №15

Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением питает нагрузку током 48 А. Напряжение на зажимах генератора 460 В. сопротивление обмотки возбуждения 230 Ом, ЭДС, индуцируемая в обмотке якоря 475 В. определить сопротивление обмотки якоря генератора, мощность тепловых потерь в обмотке якоря генератора.

Задача №16

Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением нагружен током 24,5 А. Напряжение на зажимах генератора 115 В. сопротивление обмотки возбуждения 230 Ом. Мощность тепловых потерь в обмотке якоря генератора 375 Вт. Определить ЭДС, индуцируемую в обмотке якоря.

Задача №17

Электрический генератор постоянного тока параллельного возбуждения имеет данные: $U_{\text{ном}} = 230$ В, $P_{\text{ном}} = 4,8$ кВт, $\eta_{\text{ном}} = 0,85$. Потери мощности в цепи возбуждения 4 %, в цепи якоря 5 % от номинальной. Определить ток возбуждения, ток номинальной нагрузки, ЭДС генератора.

Задача №18

По катушке с числом витков $W = 250$ проходит ток 1,5А. Катушка расположена на сердечнике из электротехнической стали. Определить магнитный поток Φ в магнитопроводу однородной магнитной цепи, если $d = 45$ мм, $r = 110$ мм.

Задача №19

Рассчитать электрическую линию однофазного переменного тока для питания группы ламп мощностью $P = 5,8$ кВт при напряжении питающей сети $U = 220$ В и протяженностью линии $L = 25$ м. Условия прокладки линии - в трубе, материал ее проводов – алюминий. Выбрать предохранители и токи плавких вставок для защиты от КЗ.

Задача №20

Определить ток в катушке, имеющей 1200 витков, и магнитную проницаемость сердечника, на котором расположена катушка, выполненном из литой стали, если магнитный поток, созданный током катушки в сердечнике $\Phi = 18 \cdot 10^{-4}$ Вб. Размеры однородной магнитной цепи $a = 6$ мм, $b = 6$ мм, $H = 50$ мм, $L = 15$ мм.

Задача №21

Рассчитать электрическую линию для питания электродвигателя типа А2-61-4 мощностью $P = 13$ кВт, $\eta_n = 88,5\%$; $\cos\varphi = 0,88$; $K_i = 7$. Напряжение питающей сети $U = 380$ В. Проводку выполнить в трубах изолированными алюминиевыми проводами. Протяженность линии 40 м. Выбрать автоматический выключатель для защиты от КЗ.

Задача №22

Магнитопровод неразветвленной однородной магнитной цепи составлен из 100 листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм. Размеры магнитопровода указаны в мм. Определить намагничивающую силу $F = Hl$, при которой магнитный поток в магнитопроводе $\Phi = 3 \cdot 10^{-3}$ Вб.

Задача №23

Рассчитать электрическую линию однофазного переменного тока для питания группы ламп мощностью $P = 1,9$ кВт при напряжении питающей сети $U = 127$ В и

протяженностью линии $L = 40$ м. Условия прокладки линии - открыто, материал ее проводов – алюминий. Выбрать предохранители и токи плавких вставок для защиты от КЗ.

Задача №24

Рассчитать электрическую линию для питания электродвигателя типа А2-62-4 мощностью $P = 17$ кВт, $\eta_n = 89,5\%$; $\cos\varphi = 0,88$; $K_i = 7$. Напряжение питающей сети $U = 380$ В. Проводку выполнить открыто изолированными медными проводами. Протяженность линии 100 м. Выбрать автоматический выключатель для защиты от КЗ.

Задача №25

На насосной станции установлен асинхронный двигатель, имеющий следующие параметры:

- Номинальная мощность – 18 кВт
 - Номинальное напряжение – 380 В
 - Кратность пускового тока – 5,0
 - Коэффициент мощности - 0,86.
- Требуется выбрать пусковую и защитную аппаратуру.

Задача №26

От силового щита 380 В питаются четыре трехфазных электродвигателя, имеющие следующие параметры:

- $P_{ном1} = 3,8$ кВт; $\eta_{н1} = 89,5\%$; $\cos\varphi_{н1} = 0,88$; $K_{i1} = 5$.
- $P_{ном2} = 2,8$ кВт; $\eta_{н1} = 88,5\%$; $\cos\varphi_{н1} = 0,8$; $K_{i1} = 5,5$.
- $P_{ном1} = 4,5$ кВт; $\eta_{н1} = 89,0\%$; $\cos\varphi_{н1} = 0,82$; $K_{i1} = 6$.
- $P_{ном1} = 3,5$ кВт; $\eta_{н1} = 87,8\%$; $\cos\varphi_{н1} = 0,84$; $K_{i1} = 5,5$.

Определить автоматический выключатель для питания и защиты силового щита.

Задача №27

В тороидальном сердечнике из стали 1511 (Э41) создается магнитный поток $\Phi = 1,5 \cdot 10^{-3}$ Вб.

Определить намагничивающую силу (ампервитки), создающую этот поток в сердечнике, если размеры сердечника $d = 40$ мм, $r = 100$ мм,

Задача №28

Номинальная мощность нагрузки $P_{ном} = 10$ кВт, номинальное напряжение сети $U = 220$ В, электропроводка из двух алюминиевых проводников проложена в трубе. Провести расчет плавкой вставки предохранителя без наполнителя, обеспечивающего защиту электропроводки в аварийных режимах.

Задача №29

Выбрать предохранитель для защиты линии в сети 380 В к электродвигателю $P_n = 19$ кВт, кратность пускового тока $K_i = 6,5$, условия пуска легкие, $\cos = 0,75$.

Вопросы для подготовки к экзамену ОК 01 – ОК 10; ПК 2.4

МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

1. Какие системы и виды освещения Вам известны.

2. Какие основные типы светильников применяются при монтаже осветительных установок.
3. Как устроена люминесцентная лампа.
4. Расскажите об устройстве и принципе работы плавких предохранителей.
5. Расскажите об устройстве и принципе работы установочного автомата.
6. Для каких цепей служат групповые осветительные щитки, этажные щитки и распределительные щитки.
7. Какие простейшие аппараты управления Вам известны.
8. Начертите схему управления группой ламп с двух мест.
9. Из каких основных частей состоит асинхронный электродвигатель трехфазного переменного тока.
10. Назовите известную Вам аппаратуру ручного управления асинхронными электродвигателями.
11. Перечислите известную Вам аппаратуру ручного управления электродвигателями постоянного тока.
12. Расскажите о конструктивном устройстве и назначении теплового реле.
13. Как устроены и работают конечные и путевые выключатели.
14. Расскажите о назначении и принципе действия станочного зажимного устройства.
15. Как устроены и работают электромагнитные муфты.
16. В чем состоит назначение электромагнитных плит и их конструктивное исполнение.
17. По заданной схеме объясните принцип управления асинхронным короткозамкнутым крановым двигателем.
18. Расскажите об элементах схемы управления тельфером и принципах ее работы.
19. Какое основное оборудование входит в состав сварочного поста.
20. В чем состоит сущность промышленных гальванических процессов.
21. Назовите основные элементы, входящие в состав распределительного устройства сети.
22. По заданному чертежу расскажите об устройстве силового распределительного щита.
23. Расскажите о назначении и устройстве распределительных шкафов.
24. Расскажите об устройстве и назначении силовых ящиков.
25. Объясните технологию монтажа закрытых распределительных шинопроводов.
26. В каком технологическом порядке монтируют крановые троллеи.
27. В каком технологическом порядке прокладывают силовые кабели в цехах промышленных предприятий.
28. Назначение, устройство и принцип работы опорных изоляторов.
29. Назначение, устройство и принцип работы однополюсного разъединителя для внутренней установки.
30. Назначение. Устройство и принцип действия трехполюсного разъединителя для внутренней установки.
31. Назначение, устройство и принцип действия выключателя нагрузки ВМП-16.
32. Назначение и конструктивное устройство выключателя типа ВМГ-133.
33. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора тока.
34. Назначение, трансформатора напряжения, устройство и принцип действия.
35. Назначение устройство и принцип действия плавких предохранителей типа ПК.
36. Назначение. Устройство и принцип действия бетонных реакторов.
37. Назначение, устройство и принцип действия вентильных разрядников.
38. Основное устройство и принципы действия реле защиты.

39. Принципиальное устройство механической и электромагнитной блокировок.
40. Конструктивное выполнение и элементы монтажа трансформаторных подстанций.

Задачи для подготовки к экзамену

ОК 01 – ОК 10; ПК 2.4

МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

Задача №1

Выбрать аппарат для токовой защиты асинхронного электродвигателя. Данные: $U_n = 380$ В; $P_{н.д.} = 30$ кВт, $\cos \varphi = 0,83$; $\eta = 90$ %; $\alpha = 2,5$; $K_{п} = 6$.

Задача №2

Определить сечение линии, питающей электродвигатель, при защите ее предохранителем с учетом тока защиты. Данные электродвигателя: $U_n = 380$ В; $P_n = 15$ кВт; $\cos \varphi = 0,81$; $\eta = 88$ %; $\alpha = 2,5$; $K_{п} = 5$.

Задача №3

Выбрать аппараты отключения силового трансформатора 10/0,4 кВ мощностью $S_n = 160$ кВА от источника напряжения со стороны 10 кВ и 0,4 кВ.

Задача №4

Выбрать автоматические выключатели щита управления QF, QF1, QF2, QF3. Данные: $U_n = 380$ В; $I_{н1} = 15$ А, $K_{п1} = 4$; $I_{н2} = 24$ А, $K_{п2} = 5$; $I_{н3} = 12$ А, $K_{п3} = 6$; $K_o = 1$.
M1 M2 M3 QF QF1 QF2 QF3.

Задача №5

Выбрать магнитный пускатель для управления электродвигателем и тепловое реле. Данные: $U_n = 380$ В; $P_{н.д.} = 15$ кВт, $\cos \varphi = 0,80$; $\eta = 88$ %.

Задача №6

Выбрать аппарат для токовой защиты асинхронного электродвигателя. Данные: $U_n = 380$ В; $P_{н.д.} = 15$ кВт, $\cos \varphi = 0,85$; $\eta = 84$ %; $\alpha = 2,5$; $K_{п} = 5$.

Задача №7

Определить сечение линии, питающей электродвигатель, при защите ее предохранителем с учетом тока защиты. Данные электродвигателя: $U_n = 380$ В; $P_n = 7,5$ кВт; $\cos \varphi = 0,88$; $\eta = 81$ %; $\alpha = 2,5$; $K_{п} = 4,5$.

Задача №8

Выбрать аппараты отключения силового трансформатора 10/0,4 кВ мощностью $S_n = 250$ кВА от источника напряжения со стороны 10 кВ и 0,4 кВ. Расчетная мощность $S_p = 238$ кВА.

Задача №9

Выбрать автоматические выключатели щита управления QF, QF1, QF2, QF3. Данные: $U_n = 380$ В; $I_{н1} = 30$ А, $K_{п1} = 5$; $I_{н2} = 40$ А, $K_{п2} = 7$; $I_{н3} = 14$ А, $K_{п3} = 4$; $K_o = 1$.
M1 M2 M3 QF QF1 QF2 QF3.

Задача №10

Выбрать магнитный пускатель для управления электродвигателем и тепловое реле для защиты от перегрева. Данные: $U_n = 380$ В; $P_{н.д.} = 5,5$ кВт, $\cos \varphi = 0,8$; $\eta = 82$ %

Задача №11

Выбрать аппарат для токовой защиты асинхронного электродвигателя. Данные: $U_n = 380 \text{ В}$; $P_{н.д.} = 30 \text{ кВт}$, $\cos \varphi = 0,83$; $\eta = 90 \%$; $\alpha = 2,5$; $K_{п} = 6$.

Задача №12

Определить сечение линии, питающей электродвигатель, при защите её предохранителем с учетом тока защиты. Данные электродвигателя: $U_n = 380 \text{ В}$; $P_n = 15 \text{ кВт}$; $\cos \varphi = 0,81$; $\eta = 88 \%$; $\alpha = 2,5$; $K_{п} = 5$.

Задача №13

Выбрать аппараты отключения силового трансформатора 10/0,4 кВ мощностью $S_n = 160 \text{ кВА}$ от источника напряжения со стороны 10 кВ и 0,4 кВ.

Задача №14

Выбрать автоматические выключатели щита управления QF, QF1, QF2, QF3. Данные: $U_n = 380 \text{ В}$; $I_{н1} = 15 \text{ А}$, $K_{п1} = 4$; $I_{н2} = 24 \text{ А}$, $K_{п2} = 5$; $I_{н3} = 12 \text{ А}$, $K_{п3} = 6$; $K_o = 1$.
M1 M2 M3 QF QF1 QF2 QF3.

Задача №15

Выбрать магнитный пускатель для управления электродвигателем и тепловое реле. Данные: $U_n = 380 \text{ В}$; $P_{н.д.} = 15 \text{ кВт}$, $\cos \varphi = 0,80$; $\eta = 88 \%$.

Задача №16

Выбрать аппарат для токовой защиты асинхронного электродвигателя. Данные: $U_n = 380 \text{ В}$; $P_{н.д.} = 15 \text{ кВт}$, $\cos \varphi = 0,85$; $\eta = 84 \%$; $\alpha = 2,5$; $K_{п} = 5$.

Задача №17

Определить сечение линии, питающей электродвигатель, при защите её предохранителем с учетом тока защиты. Данные электродвигателя: $U_n = 380 \text{ В}$; $P_n = 7,5 \text{ кВт}$; $\cos \varphi = 0,88$; $\eta = 81 \%$; $\alpha = 2,5$; $K_{п} = 4,5$.

Задача №18

Выбрать аппараты отключения силового трансформатора 10/0,4 кВ мощностью $S_n = 250 \text{ кВА}$ от источника напряжения со стороны 10 кВ и 0,4 кВ. Расчетная мощность $S_p = 238 \text{ кВА}$.

Задача №19

Выбрать автоматические выключатели щита управления QF, QF1, QF2, QF3. Данные: $U_n = 380 \text{ В}$; $I_{н1} = 30 \text{ А}$, $K_{п1} = 5$; $I_{н2} = 40 \text{ А}$, $K_{п2} = 7$; $I_{н3} = 14 \text{ А}$, $K_{п3} = 4$; $K_o = 1$.
M1 M2 M3 QF QF1 QF2 QF3.

Задача №20

Выбрать магнитный пускатель для управления электродвигателем и тепловое реле для защиты от перегрева. Данные: $U_n = 380 \text{ В}$; $P_{н.д.} = 5,5 \text{ кВт}$, $\cos \varphi = 0,8$; $\eta = 82 \%$

Вопросы для подготовки к экзамену

ОК 01 – ОК 10; ПК 2.3

МДК.02.03 Наладка электрооборудования

1. Какие подготовительные мероприятия должны проводиться до начала пусконаладочных работ.
2. Какие организационные мероприятия способствуют проведению пусконаладочных работ в более короткие сроки.
3. Как оформляется разрешение на проведение пусконаладочных работ.

4. На что воздействуют устройства защиты в бесконтактных автоматических выключателях.
5. Что такое «вжим» контакта. Как его проверить.
6. Что проверяется при визуальном осмотре коммутационных аппаратов.
7. Для чего необходим провал контактов, как его измерить.
8. Как отрегулировать уставку электромагнитного реле времени.
9. Какие приборы используются для измерения сопротивления изоляции.
10. Для чего используют в автоматических выключателях независимый расцепитель и расцепитель минимального напряжения.
11. Начертите схему испытания теплового реле.
12. Какие требования предъявляются к подвижным и неподвижным контактам 3-х полюсных рубильников.
13. Как настроить тепловое реле магнитного пускателя на соответствующий ток срабатывания.
14. Укажите собственное время отключения масляных выключателей типов ВМП-10 и ВМГ-10.
15. Когда проводятся испытания масла масляных выключателей напряжением до 35 кВ.
16. Какими методами измеряются сопротивления контакторов масляного выключателя постоянному току.
17. Назовите порядок испытания комплектного распределительного устройства закрытого типа напряжения выше 1000 В.
18. В какие цвета окрашиваются токоведущие части, подключаемые к фазам А, Б, С, трехфазной сети.
19. Поясните требования к качеству трансформаторного масла перед заливкой в электрооборудование напряжением до 35 кВ.
20. Что нужно предпринять, если сопротивление изоляции трансформатора окажется ниже нормы.
21. Каково допустимое значение сопротивления изоляции обмоток сухих трансформаторов с номинальным первичным напряжением 6 кВ.
22. Для чего проводится определение группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов.
23. Какой способ испытания изоляции первичных обмоток является обязательным для измерительных трансформаторов напряжением до 35 кВ.
24. Начертите схему проверки коэффициента трансформации трансформатора тока.
25. Каким мегомметром производится измерение сопротивления изоляции кабельных линий, напряжением выше 1000 В. Укажите порядок проведения измерений.
26. Какова величина испытательного напряжения для цепей вторичной коммутации.
27. Начертите схемы для настройки токов и времени срабатывания максимальных индукционных реле.
28. Поясните, что такое коэффициент возврата реле.
29. Чем обеспечивается высокий коэффициент возврата.
30. Поясните электрическую характеристику максимального токового реле РТ-80.
31. Из каких элементов состоят реле серии РНТ-565, РНТ-567. ДЗТ-11.
32. Как осуществляется регулировка срабатывания этих реле.
33. Поясните, что такое угол максимальной чувствительности реле направления мощности.
34. Какую максимальную выдержку времени имеет реле РВМ-13.
35. Какие электрические параметры измеряются при проверке промежуточных реле.

36. В чем особенность работы прямого реле.
37. Какие схемы соединения вторичных цепей трансформаторов тока используются в устройствах релейной защиты.
38. Какие комплектные переносные приборы используются для проверки релейной защиты.
39. Какие операции входят в объем приемосдаточных испытаний электрических машин.
40. Назовите основные дефекты поверхностей коллекторов и колец.

Задачи для подготовки к экзамену
ОК 01 – ОК 10; ПК 2.3
МДК.02.03 Наладка электрооборудования

Задача №1

Составить расчётную схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и РУ типа ШМА, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ), рассчитать и выбрать линии электроснабжения (ЭСН).

Дано:

Электроприёмник №1 (ШМА 1, РПЗ-5):

КПД=0,9

Компрессорная установка:

$P_n = 28$ кВт;

$\cos\varphi = 0,8$;

$\eta = 0,9$.

Задача №2

Составить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и РУ типа ШМА4, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АПВГ.

Дано:

РУ типа ШМА4-1250-44-У3:

$I_n = 1250$ А;

$V_n = 660$ В;

$i_{y \text{ доп}} = 90 \dots 70$ кА;

$\Delta V_o = 0,0893$ В/м;

$r_o = 0,0338$ Ом/м;

$b \times a = 8 \times 140$ мм;

$x_o = 0,0163$ Ом/км;

$z_o = 0,0419$ Ом/км;

$z_{оп} = 0,0862$ Ом/км.

Задача №3

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и РУ типа ШРА4, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АПВРГ.

Дано:

РУ типа ШРА4-400-32-43:

$I_n = 400$ А;

$V_n = 660$ В;

$i_{y \text{ доп}} = 25$ кА;

$\Delta V = 0,08$ В/м;

$r_o = 0,15$ Ом/м;

$b \times a = 50 \times 5$ мм;

$x_o = 0,17$ Ом/км;

$z_o = 0,16$ Ом/км.

Асинхронный двигатель наибольший на РУ типа 4А:

$$P_n = 22 \text{ кВт};$$

$$\cos\varphi = 88,5;$$

$$\eta = 0,91;$$

$$K_n = \frac{I_n}{I_{нд}} = 7,5.$$

Задача №4

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и РУ типа ПР 85, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АВВГ.

Дано:

РУ типа ПР 85-3099-54-Т2:

$$I_n = 400 \text{ А};$$

$$I_{\text{раб}} = 300 \text{ А};$$

4×ВА 51-31-3.

Асинхронный двигатель наибольший на РУ типа 4А по [5,с.13]:

$$P_m = 55 \text{ кВт};$$

$$\cos\varphi = 0,92;$$

$$\eta = 91\%;$$

$$K_n = \frac{I_n}{I_{нд}} = 7,5.$$

Задача №5

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и АД ДР типа А4, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АВРГ.

Дано:

АД типа А4 132 М2У3:

$$P_n = 11 \text{ кВт};$$

$$\frac{M_{\text{макс}}}{M_n} = 2,2;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_n} = 1;$$

$$\frac{M_{\text{п}}}{M_n} = 1,6;$$

$$K_n = \frac{I_n}{I_{нд}} = 7,5.$$

Задача №6

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и АД ПКР типа МТКР, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа ВРГ.

Дано:

АД типа МТКР 412-6:

$$P_B = 40 \text{ \%};$$

$$P_n = 30 \text{ кВт};$$

$$\eta = 83\%;$$

$$n_n = 935 \text{ об/мин};$$

$$M_{\text{макс}} = 981 \text{ Н·м};$$

$$I_n = 70 \text{ А};$$

$$I_n = 380 \text{ А};$$

$$\cos\varphi = 0,78;$$

$$\text{масса} = 315 \text{ кг}.$$

Задача №7

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа АЗ700 и АД ДР типа АИР, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АПВ.

Дано:

АД типа АИР 160 S2У3:

$P_n = 15$ кВт;

$$\frac{\text{Макс}}{M_n} = 2,7;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_n} = 1,7;$$

$$\frac{M_p}{M_n} = 1,8;$$

$$K_n = \frac{I_n}{I_{нд}} = 7.$$

$S = 3$ %;

$\eta = 89$ %;

$\cos\varphi = 0,89$.

Задача №8

Изобразить схему электроснабжения линии с предохранителем, тепловым реле и АД ДР типа АИР, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа Пр и ТР, выбрать проводник типа НРГ.

Дано:

АД типа АИР 160 S2У3:

$P_n = 15$ кВт;

$$\frac{\text{Макс}}{M_n} = 3,2;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_n} = 2,4;$$

$$\frac{M_p}{M_n} = 2,1;$$

$$K_n = \frac{I_n}{I_{нд}} = 9.$$

$S = 4$ %;

$\eta = 88$ %;

$\cos\varphi = 0,89$.

Задача №9

Изобразить схему электроснабжения линии с предохранителем, тепловым реле и АД ПКР типа 4АС, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа Пр и ТР, выбрать проводник типа ВВГ.

Дано:

АД типа 4АС 200 L4У3:

$P_n = 40$ кВт;

$$\frac{\text{Макс}}{M_n} = 3,5;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_n} = 1,7;$$

$$\frac{M_{\Pi}}{M_{Н}} = 2,9;$$

$$K_{\Pi} = \frac{I_{\Pi}}{I_{нд}} = 8;$$

$$J = 0,55 \text{ кг} \cdot \text{м}^2;$$

$$\eta = 87\%;$$

$$\cos\varphi = 0,99;$$

$$n_{н} = 1512 \text{ об/мин};$$

$$\text{ПВ} = 40 \text{ \%}.$$

Задача №10

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа АЕ и РУ типа ШОС4, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа АЕ, выбрать проводник типа ППВ.

Дано:

РУ типа ШОС 4-63-44-УЗ:

$$I_{н} = 68 \text{ А};$$

$$V_{н} = 380/220 \text{ В};$$

$$i_{у \text{ доп}} = 5,8 \text{ кА};$$

$$I_{н \text{ шт}} = 20 \text{ А}.$$

Задача №11

Изобразить схему электроснабжения линии с предохранителем и РУ типа ШОС2, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ)-Пр, выбрать проводник типа АПРТО.

Дано:

РУ типа ШОС2-15-20-УЗ:

$$I_{н} = 19 \text{ А};$$

$$V_{н} = 220 \text{ В};$$

$$i_{у \text{ доп}} = 4 \text{ кА};$$

$$I_{н \text{ шт}} = 7 \text{ А}.$$

Задача №12

Составить схему линии электроснабжения и выбрать асинхронный двигатель ДР наибольшей мощности по реальному проводнику, записать марку провода.

Дано:

Проводник-реальный:

$$\text{ПВ-}3 \times (1 \times 27);$$

$$I_{\text{доп}} = 110 \text{ А}.$$

Электроприёмник-АД серии АИ:

$$\text{АИР180М2};$$

$$P_{н} = 30,7 \text{ кВт}.$$

АЗ серии ВА.

Задача №13

Составить схему линии электроснабжения, выбрать наибольший по мощности асинхронный двигатель по реальному автомату и определить параметры автомата.

Дано:

Автомат ВА 51-31-3.

Электроприёмник-АД серии АИ:

$$\text{АИР180М4};$$

$$P_{н} = 30 \text{ кВт}.$$

Задача №14

Составить расчётную схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и РУ типа ШМА, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ), рассчитать и выбрать линии электроснабжения (ЭСН).

Дано:

Электроприёмник №1 (ШМА 1, РПЗ-5):

КПД=0,8

Компрессорная установка:

$P_n = 30$ кВт;

$\cos\varphi = 0,8$;

$\eta = 0,8$.

Задача №15

Составить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и РУ типа ШМА4, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АПВГ.

Дано:

РУ типа ШМА4-1250-44-УЗ:

$I_n = 1360$ А;

$V_n = 680$ В;

$i_{y \text{ доп}} = 80 \dots 60$ кА;

$\Delta V_o = 0,0597$ В/м;

$r_o = 0,0263$ Ом/м;

$b \times a = 6 \times 110$ мм;

$x_o = 0,0185$ Ом/км;

$z_o = 0,0370$ Ом/км;

$z_{оп} = 0,0663$ Ом/км.

Задача №16

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и РУ типа ШРА4, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АПВРГ.

Дано:

РУ типа ШРА4-400-32-43:

$I_n = 200$ А;

$V_n = 660$ В;

$i_{y \text{ доп}} = 30$ кА;

$\Delta V = 0,09$ В/м;

$r_o = 0,20$ Ом/м;

$b \times a = 40 \times 7$ мм;

$x_o = 0,10$ Ом/км;

$z_o = 0,14$ Ом/км.

Асинхронный двигатель наибольший на РУ типа 4А:

$P_n = 25$ кВт;

$\cos\varphi = 88,5$;

$\eta = 0,91$;

$K_n = \frac{I_n}{I_{нд}} = 7,7$.

Задача №17

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и РУ типа ПР 85, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АВВГ.

Дано:

РУ типа ПР 85-3099-54-T2:

$I_n = 300$ А;

$$I_{\text{раб}} = 300 \text{ А};$$

4×ВА 51-33-3.

Асинхронный двигатель наибольший на РУ типа 4А:

$$P_{\text{м}} = 69 \text{ кВт};$$

$$\cos\varphi = 0,95;$$

$$\eta = 91\%;$$

$$K_{\text{п}} = \frac{I_{\text{п}}}{I_{\text{нд}}} = 7,9.$$

Задача №18

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и АД ДР типа А4, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АВРГ.

Дано:

По АД типа 4А 132 М2У3:

$$P_{\text{н}} = 15 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_{\text{н}}} = 4,3;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_{\text{н}}} = 1,9;$$

$$\frac{M_{\text{п}}}{M_{\text{н}}} = 1,7;$$

$$K_{\text{п}} = \frac{I_{\text{п}}}{I_{\text{нд}}} = 7,4.$$

Задача №19

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа ВА и АД ПКР типа МТКР, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа ВРГ.

Дано:

АД типа МТКР 414-6:

$$ПВ = 50 \%;$$

$$P_{\text{н}} = 20 \text{ кВт};$$

$$\eta = 85\%;$$

$$n_{\text{н}} = 967 \text{ об/мин};$$

$$M_{\text{макс}} = 795 \text{ Н·м};$$

$$I_{\text{н}} = 60 \text{ А};$$

$$I_{\text{п}} = 462 \text{ А};$$

$$\cos\varphi = 0,78;$$

$$\text{масса} = 412 \text{ кг}.$$

Задача №20

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа АЗ700 и АД ДР типа АИР, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа ВА, выбрать проводник типа АПВ.

Дано:

АД типа АИР 160 S2У3:

$$P_{\text{н}} = 20 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_{\text{н}}} = 2,4;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_{\text{н}}} = 2,7;$$

$$\frac{M_{\Pi}}{M_{Н}} = 2,8;$$

$$K_{\Pi} = \frac{I_{\Pi}}{I_{нд}} = 9.$$

$$S = 2 \%;$$

$$\eta = 89\%;$$

$$\cos\varphi = 0,89.$$

Задача №21

Изобразить схему электроснабжения линии с предохранителем, тепловым реле и АД ДР типа АИР, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа Пр и ТР, выбрать проводник типа НРГ.

Дано:

АД типа АИР 160 S2У3:

$$P_{н} = 25 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_{Н}} = 5,2;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_{Н}} = 2,9;$$

$$\frac{M_{\Pi}}{M_{Н}} = 2,7;$$

$$K_{\Pi} = \frac{I_{\Pi}}{I_{нд}} = 10.$$

$$S = 2 \%;$$

$$\eta = 89\%;$$

$$\cos\varphi = 0,89.$$

Задача №22

Изобразить схему электроснабжения линии с предохранителем, тепловым реле и АД ПКР типа 4АС, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа Пр и ТР, выбрать проводник типа ВВГ.

Дано:

АД типа 4АС 200 L4У3:

$$P_{н} = 48 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_{Н}} = 4,5;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_{Н}} = 3,7;$$

$$\frac{M_{\Pi}}{M_{Н}} = 3,9;$$

$$K_{\Pi} = \frac{I_{\Pi}}{I_{нд}} = 7;$$

$$J = 0,67 \text{ кг}\cdot\text{м}^2;$$

$$\eta = 87\%;$$

$$\cos\varphi = 0,99;$$

$$n_{н} = 1648 \text{ об/мин};$$

$$ПВ = 40 \%.$$

Задача №23

Изобразить схему электроснабжения линии с автоматом типа АЕ и РУ типа ШОС4, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ) типа АЕ, выбрать проводник типа ППВ.

Дано:

РУ типа ШОС 4-63-44-УЗ:

$I_n = 59 \text{ A}$;

$V_n = 380/220 \text{ В}$;

$i_{y \text{ доп}} = 5,9 \text{ кА}$;

$I_{n \text{ шт}} = 28 \text{ A}$.

Задача №24

Изобразить схему электроснабжения линии с предохранителем и РУ типа ШОС2, рассчитать и выбрать автомат защиты (АЗ)-Пр, выбрать проводник типа АПРТО.

Дано:

РУ типа ШОС2-15-20-УЗ:

$I_n = 21 \text{ A}$;

$V_n = 220 \text{ В}$;

$i_{y \text{ доп}} = 5 \text{ кА}$;

$I_{n \text{ шт}} = 8 \text{ A}$.

Задача №25

Составить схему линии электроснабжения и выбрать асинхронный двигатель ДР наибольшей мощности по реальному проводнику, записать марку провода.

Дано:

Проводник-реальный:

ПВ-3×(1×24);

$I_{\text{доп}} = 125 \text{ A}$.

Электроприёмник-АД серии АИ:

АИР160М2;

$P_n = 35,5 \text{ кВт}$.

3.4 Оценочные средства для проверки результатов освоения программы профессионального модуля по практике

Общие положения

Целью проверки результатов освоения программы профессионального модуля по учебной и (или) производственной практике является оценка профессиональных и общих компетенций, практического опыта и умений.

Аттестация по итогам учебной практики проводится на основании результатов ее прохождения, отраженных в аттестационном листе учебной практики.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом результатов ее прохождения, подтверждаемых документами соответствующих организаций (наличие положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и университета об уровне освоения профессиональных компетенций; наличие положительной характеристики на обучающегося по освоению общих компетенций и профессиональных компетенций в период прохождения практики; наличие дневника практики и отчет по практике в соответствии с заданием на практику).

Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

Перечень видов работ учебной практики по МДК.02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Виды работ	Коды проверяемых результатов	Документ, подтверждающий качество выполнения работ
	У	
1. Изучение основных правил техники безопасности.	У1-У5	аттестационный лист о прохождении практики
2. Монтаж электропроводок и электрооборудования в гражданских зданиях.	У1-У5	
3. Монтаж осветительных электроустановок.	У1-У5	
Дифференцированный зачет.		

Перечень видов работ учебной практики по МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

Виды работ	Коды проверяемых результатов	Документ, подтверждающий качество выполнения работ
	У	
1. Системы электроснабжения.	У1-У9	аттестационный лист о прохождении практики
2. Внутрицеховое электроснабжение.	У1-У9	
3. Внутризаводское электроснабжение.	У1-У9	
4. Электроснабжение гражданских зданий.	У1-У9	
5. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения.	У1-У9	
6. Элементы техники высоких напряжений в системах электроснабжения.	У1-У9	
Дифференцированный зачет.		

Перечень видов работ учебной практики по МДК.02.03 Наладка электрооборудования

Виды работ	Коды проверяемых результатов	Документ, подтверждающий качество выполнения работ
	У	
1. Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования.	У1-У9	аттестационный лист о прохождении практики
2. Наладка аппаратов напряжением до 1000 В.	У1-У9	
3. Испытание и наладка электрооборудования подстанций.	У1-У9	
Дифференцированный зачет.		

Перечень видов работ производственной практики (по профилю специальности) по ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Виды работ	Коды проверяемых результатов			Документ, подтверждающий качество выполнения работ
	ПК	ОК	ПО	
1. Получение вводного и общего инструктажа по охране труда и	ПК 2.1 ПК 2.2	ОК01 -	ПО1, ПО2	

противопожарной безопасности. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка. Ознакомление со структурой производственного предприятия.	ПК 2.3 ПК 2.4	ОК10		аттестационный лист о прохождении практики
2. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка. Ознакомление со структурой производственного предприятия.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
3. Установка и заделка деталей крепления для осветительных проводок (винты, шурупы, ролики).	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
4. Выполнение разделки, сращивания, изоляции и пайка проводов напряжением до 1000 В.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
5. Прокладка установочных проводов и кабелей.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
6. Пробивка гнезд, отверстий и борозд по готовой разметке вручную.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
7. Снятие верхнего джутового покрова кабеля вручную.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
8. Монтаж распределительных коробок.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
9. Комплектация и сборка реле. Реле указательные, реле, переключатели групповые - комплектация, сборка. Контактторы - установка и регулирование.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
10. Изучение технологических карт.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
11. Демонтаж различного несложного силового электрооборудования.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
12. Участие в монтаже воздушных и кабельных линий электропередач различными способами в различных сооружениях и устройствах.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
13. Обнаружение ПВ, демонтаж и ремонт повреждённых участков силовой электропроводки различных	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	

типов.	ПК 2.4		
14. Заглубления в грунт заземлителей, монтаж внешних и внутренних контуров заземления, заземляющих проводников, измерения электрических характеристик заземляющих устройств.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
15. Измерение сопротивления изоляции мегомметром.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
16. Ознакомление с приёмо-сдаточными испытаниями.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
17. Участие в выполнении проектов.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
18. Расчёт технических характеристик электрооборудования.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
19. Расчёт технических характеристик воздушных линий.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
20. Расчёт технических характеристик электропроводки зданий социального назначения.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
21. Расчёт технических характеристик трансформаторов и распределительных устройств.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
22. Расчёт технических характеристик защиты.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
23. Выбор электрооборудования по справочникам и интернетресурсам.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
24. Выбор трансформаторов и РУ со справочником и интернетресурсам.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
25. Выбор кабеля и провода по справочникам и интернетресурсам.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2
26. Участие в наладке различных видов электрооборудования	ПК 2.1 ПК 2.2	ОК01 -	ПО1, ПО2

(двигателей).	ПК 2.3 ПК 2.4	ОК10		
27. Участие в наладке различных видов электрооборудования (трансформатора).	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
28. Участие в наладке различных видов электрооборудования.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
29. Участие в измерениях воздушных и кабельных линий.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
30. Анализ выполненной работы. Составление отчёта по практике.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ОК01 - ОК10	ПО1, ПО2	
Дифференцированный зачет.				

**Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету по практике
Учебная практика по МДК.02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и
гражданских зданий**

1. Организация монтажных работ.
2. Санитарно-гигиенические условия труда.
3. Правила техники безопасности при монтажных работах.
4. Основные нормативные документы по монтажу электрооборудования.
5. Монтаж открытой электропроводки в гражданских зданиях.
6. Монтаж скрытой электропроводки в гражданских зданиях.
7. Монтаж электропроводок в кирпичных, панельных и в домах из монолитного железобетона.
8. Монтаж вводно-распределительных устройств (ВРУ), распределительных щитков, шкафов, пультов, щитков освещения.
9. Монтаж светильников и осветительной арматуры.
10. Инструменты, механизмы и инвентарные приспособления, используемые при монтаже электропроводок и электрооборудования.
11. Монтаж тросовой проводки.
12. Монтаж проводки в стальных трубах.
13. Монтаж проводки в пластмассовых трубах.
14. Монтаж проводки в коробах, лотках.
15. Монтаж распределительных, магистральных и троллейных шинопроводов.
16. Монтаж пускорегулирующей аппаратуры (пускатели, рубильники, автоматы и т.д.).
17. Монтаж светильников с лампами накаливания, ДРЛ и люминесцентными, способы крепления светильников.
18. Монтаж электропроводок и электрооборудования в пожаро и взрывоопасных помещениях.
19. Техника безопасности при монтаже электропроводок и электрооборудования.
20. Общие сведения о монтаже отдельно стоящих электрических машин.
21. Ревизия, крепление, центровка валов, подключение электрических машин.
22. Монтаж электрооборудования подъемно-транспортных механизмов.

23. Монтаж пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры; полупроводниковых преобразовательных установок.
24. Монтаж взрывозащищенной пускорегулирующей аппаратуры.
25. Общие требования к монтажу кабельных линий. Монтаж кабелей в земле.
26. Монтаж кабелей в кабельных сооружениях.
27. Монтаж муфт и концевых заделок внутренней установки напряжением до 10 кВ.
28. Монтаж концевых и соединительных муфт наружных установок, монтаж муфт из термоусаживаемых материалов.
29. Общие сведения о монтаже воздушных линий электропередачи напряжением до 35 кВ.
30. Сборка и установка опор ВЛ.
31. Раскатка, соединение, натяжение проводов и крепление их к опорам.
32. Общие сведения о монтаже оборудования подстанций внутренней и наружной установок напряжением до 35 кВ.
33. Общие сведения о комплектных трансформаторных подстанциях – 6,10 кВ.
34. Организация рабочего места монтажника.
35. Правила освещения рабочего места.
36. Правила выбора инструмента для различных видов монтажных работ.
37. Последовательность монтажных операций в соответствии с характеристиками применяемых материалов.
38. Последовательность монтажных операций в соответствии с формой изделия.
39. Описать мероприятия по монтажу измерительных трансформаторов
40. Описать мероприятия по монтажу высоковольтных выключателей.

Учебная практика по МДК.012.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

1. Классификация электрических станций и режимы их работы.
2. Принцип действия и устройство тепловых электростанций.
3. Принцип действия и устройство атомных электростанций.
4. Принцип действия и устройство гидравлических электростанций.
5. Нетрадиционные способы получения электрической энергии.
6. Схемы соединения обмоток трансформаторов.
7. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземленной и изолированной нейтралью.
8. Основные потребители электроэнергии. Характеристика и режимы их работы; классификация электроприемников.
9. Понятие мощности электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к мощности длительного режима.
10. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения согласно ПУЭ.
11. Показатели качества электроэнергии.
12. Схемы электроснабжения: радиальные, магистральные, смешанные.
13. Распределительные устройства в сетях до 1 кВ: силовые пункты, шинопроводы, вводно-распределительные устройства.
14. Назначение и виды графиков нагрузки: индивидуальные, суточные, годовые.
15. Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ. Расчет электрических нагрузок от однофазных электроприемников.
16. Источники света электрического освещения и светильники.
17. Расчет установленного освещения методом удельной мощности.
18. Нагрев проводников электрическим током при различных режимах работы электроприемников.

19. Условия выбора сечения проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприемников.
20. Устройство и принцип действия автоматических выключателей, предохранителей.
21. Различные виды и типы защитных аппаратов и их технические характеристики.
22. Определение пикового тока для электроустановок.
23. Алгоритм расчетов и выбора защитных аппаратов.
24. Понятия об отклонении, колебании, падении, потерях напряжения в электрических сетях.
25. Предельное значение отклонений напряжений от номинального для электроприемников и электрических сетей.
26. Потери мощности и электроэнергии в линиях передачи.
27. Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах.
28. Причины потерь и способы их снижения.
29. Реактивная мощность, коэффициент мощности и их физический смысл
30. Компенсирующие установки и их размещение.
31. Расчет мощности компенсирующих установок.
32. Основное электрооборудование жилых и общественных зданий.
33. Схемы внутренних электрических сетей зданий.
34. Определение расчетных электрических нагрузок общественных зданий методом коэффициента спроса.
35. Определение расчетных электрических нагрузок от однофазных электроприемников.
36. Выбор электрооборудования, проводов, кабелей гражданских зданий.
37. Устройство и схемы внутриквартирных электрических сетей и внутренних сетей жилых и общественных зданий.
38. Требования ПУЭ к электрическим сетям жилых и общественных зданий.
39. Расчет и выбор внутриквартирных электрических сетей.
40. Схема пуска двигателя постоянного тока в две ступени в функции ЭДС и динамического торможения в функции времени.

Учебная практика по МДК.02.03 Наладка электрооборудования

1. Общие конструктивные узлы – общие дефекты оборудования.
2. Основные наладочные мероприятия. Методы определения состояния механической части электрооборудования.
3. Общие сведения об аппаратах и приборах применяемых при наладке.
4. Наладка контакторов.
5. Наладка магнитных пускателей.
6. Наладка тепловых реле.
7. Наладка автоматических выключателей.
8. Испытание и наладка выключателей свыше 1000В.
9. Испытание силовых трансформаторов.
10. Измерение коэффициента трансформации.
11. Проверка полярности и групп соединения обмоток силовых трансформаторов.
12. Включение силовых трансформаторов в работу.
13. Наладка трансформаторов тока.
14. Наладка трансформаторов напряжения.
15. Проверка и испытание силовых кабелей.
16. Фазировка силовых кабелей.
17. Особенности испытания маслонеполненных и газонаполненных кабелей.
18. Наладка электрических машин.

19. Наладка устройств релейной защиты.
20. Проверка электрических характеристик реле.
21. Проверка и настройка защиты прямого действия.
22. Наладка реле времени.
23. Наладка электрических приводов.
24. Проверка и испытание отдельных элементов систем возбуждения (резисторов, контакторов, рубильников, АГП, цепи возбуждения).
25. Наладка системы возбуждения с индукторным генератором и выпрямительной установкой.
26. Снятие характеристики короткого замыкания, холостого хода, нагрузочной характеристики.
27. Проверка и наладка систем возбуждения синхронных машин.
28. Проверка элементов выпрямительной установки.
29. Аппаратурные методы контроля микропроцессорных устройств.
30. Программные методы контроля микропроцессорных устройств.
31. Отладка программ.
32. Наладка элементов «жесткой логики».
33. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для силовых трансформаторов в ходе эксплуатации.
34. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для электродвигателей в ходе эксплуатации.
35. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для кабельных линий в ходе эксплуатации.
36. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для воздушных линий в ходе эксплуатации.
37. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для электрооборудования подстанций в ходе эксплуатации.
38. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для ПРА в ходе эксплуатации.
39. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для электрооборудования осветительных сетей в ходе эксплуатации.
40. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для внутрицеховых сетей в ходе эксплуатации.

Критерии оценки	
Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены следующие условия:	- наличие положительного аттестационного листа по учебной практике; - высокий уровень теоретического осмысления студентом своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); высокая степень и качество приобретенных студентом за время прохождения практики первоначального практического опыта и умений; - высокий уровень его профессиональной подготовки.
Оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены следующие условия:	- наличие положительного аттестационного листа по учебной практике; - хороший уровень теоретического осмысления студентом своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); высокая степень и качество приобретенных студентом за время прохождения практики первоначального практического опыта и умений; - высокий уровень его профессиональной подготовки.
Оценка «удовлетворительно»	- наличие положительного аттестационного листа по учебной практике;

<p>выставляется студенту, если выполнены следующие условия:</p>	<p>- удовлетворительный уровень теоретического осмысления студентом своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); высокая степень и качество приобретенных студентом за время прохождения практики первоначального практического опыта и умений; - высокий уровень его профессиональной подготовки.</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, при условиях:</p>	<p>- отсутствие аттестационного листа по учебной практике; - низкий уровень теоретического осмысления студентом своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); низкая степень и качество приобретенных студентом за время прохождения практики первоначального практического опыта и умений; - низкий уровень его профессиональной подготовки.</p>

Производственная практика (по профилю специальности) по ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий

1. Организация электромонтажных работ.
2. Структура монтажного управления.
3. Сетевой график.
4. Механизация электромонтажных работ.
5. Монтаж распределительных устройств напряжением до 1000 В.
6. Открытая электропроводка.
7. Электропроводка на лотках.
8. Электропроводка в коробах.
9. Электропроводка в спальных трубах.
10. Электропроводка в пластиковых трубах.
11. Электропроводка по поверхности стен.
12. Струйная электропроводка.
13. Тросовая электропроводка.
14. Скрытая электропроводка.
15. Монтаж шинпровода.
16. Требования к электропроводам при монтаже
17. Область применения кабельных линий.
18. Монтажный инструмент и приспособления.
19. Элементы конструкции кабелей и их назначение.
20. Ступенчатая разделка кабеля.
21. Монтаж эпоксидной концевой заделки.
22. Монтаж чугунной концевой заделки.
23. Монтаж концевой заделки в резиновой перчатке
24. Монтаж концевой заделки ПВХ лентами.
25. Монтаж эпоксидной соединительной муфты.
26. Монтаж чугунной соединительной муфты.
27. Монтаж свинцовой соединительной муфты.
28. Испытание кабельных линий после монтажа.
29. Монтаж ВЛ 32. Монтаж электрических машин.
30. Центровка валов электрических машин.
31. Монтаж электрических аппаратов.
32. Монтаж КЛ в траншее.
33. Монтаж КЛ в тоннеле и канале.
34. Монтаж КЛ в блоках.
35. Монтаж электрооборудования кранов.
36. Монтаж электрооборудования подстанций.

37. Монтаж силовых трансформаторов
38. Основные принципы электроснабжения электроприемников различных категорий. Понятие качества электрической энергии. Показатели качества электроэнергии (основные и вспомогательные) согласно ГОСТ 13109- 97. «Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения». Нормально допустимые и предельно допустимые значения показателей качества электроэнергии.
39. Основные сведения о распределении электроэнергии.
40. Понятие внутреннего электроснабжения и схем внутреннего электроснабжения.
41. Общие требования ПУЭ при проектировании систем электроснабжения (п. 1.2.11.). Требования СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» предъявляемые к схемам и электрооборудованию гражданских зданий.
42. Правила выполнения строительных чертежей, схем электроснабжения и электрических принципиальных схем.
43. Виды электрических сетей: питающие и распределительные.
44. Основные понятия об электропроводках.
45. Конструктивное выполнение электрических проводок: открытой, скрытой, выполненной проводами и кабелями.
46. Схемы электроснабжения: радиальные, магистральные, смешанные. Их достоинства и недостатки.
47. Распределительные устройства в сетях до 1 кВ: силовые пункты, шинопроводы, вводно-распределительные устройства.
48. Выбор способа прокладки силовой сети.
49. Влияние условий окружающей среды на выбор способа прокладки проводов и кабелей. Выбор способа прокладки проводов и кабелей согласно ПУЭ (п. 2.1.31. – 2.1.51.).
50. Понятие и определение расчетной и средней нагрузок.
51. Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ (упорядоченных диаграмм, удельной нагрузки, по удельному расходу электроэнергии, метод коэффициента спроса).
52. Расчет электрических нагрузок от однофазных электроприемников (ЭП).
53. Источники света электрического освещения и светильники.
54. Системы освещения (общее, местное и комбинированное) и виды освещения (рабочее и аварийное).
55. Требования к устройству аварийного освещения.
56. Нормы освещенности согласно СНиП 23-05-95 * «Естественное и искусственное освещение».
57. Расчет установленного освещения методом удельной мощности.
58. Основные схемы осветительных электрических сетей промышленного предприятия (питающая, распределительная и групповая).
59. Нагрев проводников электрическим током при различных режимах работы электроприемников.
60. Предельно допустимые температуры нагрева проводников; поправочные коэффициенты на температуру среды и на количество работающих кабелей в одной траншее.
61. Понятие длительно допустимого тока для проводов и кабелей.
62. Условия выбора сечений проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы ЭП.
63. Устройство и принцип действия автоматических выключателей, предохранителей. Различные виды и типы защитных аппаратов.
64. Технические характеристики аппаратов защиты.

65. Понятие о селективности (избирательности) срабатывания защиты, зоне и надежности действия защиты, времени срабатывания защиты.
66. Определение пикового тока для электроустановок.
67. Алгоритм расчетов и выбора защитных аппаратов.
68. Выбор места установки аппаратов защиты согласно ПУЭ (п.3.1.14. - 3.1.19.).
69. Понятие об отклонении, колебании, падении, потерях напряжения в электрических сетях напряжением до 1 кВ.
70. Предельное значение отклонений напряжений от номинального для электроприемников и электрических сетей. Момент нагрузки.
71. Расчет сетей по потере напряжения с равномерной и неравномерной нагрузкой. Определение потери напряжения по справочным таблицам.
72. Необходимость регулирования напряжения в электрических сетях и системах. Требования к уровням напряжения ПУЭ (п.1.2.23).

Критерии оценки	
<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены следующие условия:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - наличие положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и университета об уровне освоения профессиональных компетенций; - наличие положительной характеристики на обучающегося по освоению общих и профессиональных компетенций в период прохождения практики; - полнота и своевременность представления дневника практики, отчета по практике в соответствии с заданием на практику руководителю от образовательной организации для ознакомления и проверки; - высокий уровень теоретического осмысления студентом своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); высокая степень и качество приобретенных студентом за время прохождения практики практического опыта; - высокий уровень его профессиональной подготовки; - собран значительный материал для написания отчета по практике.
<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены следующие условия:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - наличие положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и университета об уровне освоения профессиональных компетенций; - наличие положительной характеристики на обучающегося по освоению общих и профессиональных компетенций в период прохождения практики; - полнота и своевременность представления дневника практики, отчета по практике в соответствии с заданием на практику руководителю от образовательной организации для ознакомления и проверки; - хороший уровень теоретического осмысления студентом своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); хорошая степень и качество приобретенных студентом за время прохождения практики практического опыта; - хороший уровень его профессиональной подготовки; - собран значительный материал для написания отчета по практике.

<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены следующие условия:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - наличие положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и университета об уровне освоения профессиональных компетенций; - наличие положительной характеристики на обучающегося по освоению общих и профессиональных компетенций в период прохождения практики; - недостаточная полнота и несвоевременность представления дневника практики, отчета по практике в соответствии с заданием на практику руководителю от образовательной организации для ознакомления и проверки; - удовлетворительный уровень теоретического осмысления студентом своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); удовлетворительная степень и качество приобретенных студентом за время прохождения практики практического опыта; - удовлетворительный уровень его профессиональной подготовки; - собран незначительный объем информации для написания отчета по практике.
<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, при условиях:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и университета об уровне освоения профессиональных компетенций; - отрицательная характеристика на обучающегося по освоению общих и профессиональных компетенций в период прохождения практики; - несвоевременность представления дневника практики, отчета по практике в соответствии с заданием на практику руководителю от образовательной организации для ознакомления и проверки; - низкий уровень теоретического осмысления студентом своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); низкая степень и качество приобретенных студентом за время прохождения практики практического опыта; - низкий уровень его профессиональной подготовки; - отсутствие отчета по практике.

3.5 Контрольно – оценочные материалы для сдачи экзамена квалификационного

Оцениваемые компетенции:

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий;

ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

Экзамен квалификационный заключается в выполнении комплексного практического задания, состоящего из четырех аттестационных испытаний.

К экзамену квалификационному могут быть допущены обучающиеся, успешно освоившие элементы программы ПМ: теоретическую часть (МДК) и практики.

Выполнение комплексного практического задания

Содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата																								
<p>1. Рассчитайте полные электрические нагрузки для электрооборудования приведённого в таблице.</p> <p>Таблица</p> <table border="1" data-bbox="174 395 967 970"> <thead> <tr> <th data-bbox="174 395 633 512">Наименование электрооборудования</th> <th data-bbox="633 395 967 512">Мощность электроприёмника, $P_{эл}$, кВт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="174 512 633 587">Деревообрабатывающие станки</td> <td data-bbox="633 512 967 587">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 587 633 624">Заточные станки</td> <td data-bbox="633 587 967 624">2,3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 624 633 660">Сверлильные станки</td> <td data-bbox="633 624 967 660">7,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 660 633 697">Вентилятор вытяжной</td> <td data-bbox="633 660 967 697">4,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 697 633 734">Вентилятор приточной</td> <td data-bbox="633 697 967 734">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 734 633 770">Сварочные агрегаты</td> <td data-bbox="633 734 967 770">3,8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 770 633 807">Токарные станки</td> <td data-bbox="633 770 967 807">3,8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 807 633 844">Круглошлифовальные станки</td> <td data-bbox="633 807 967 844">5,2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 844 633 880">Фрезерные станки</td> <td data-bbox="633 844 967 880">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 880 633 917">Полнонарезные станки</td> <td data-bbox="633 880 967 917">3,2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 917 633 954">Резьбонарезные станки</td> <td data-bbox="633 917 967 954">8,1</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Рассчитайте и выберите компенсирующие устройства для данного типа электрооборудования.</p> <p>3. Составьте сводную ведомость.</p>	Наименование электрооборудования	Мощность электроприёмника, $P_{эл}$, кВт	Деревообрабатывающие станки	6	Заточные станки	2,3	Сверлильные станки	7,5	Вентилятор вытяжной	4,5	Вентилятор приточной	5	Сварочные агрегаты	3,8	Токарные станки	3,8	Круглошлифовальные станки	5,2	Фрезерные станки	8	Полнонарезные станки	3,2	Резьбонарезные станки	8,1	<p>ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p> <p>ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p> <p>ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение метода расчёта электрических нагрузок; - разработка технологической последовательности расчёта; - определение нагрузок для активных и реактивных мощностей; - определение полной мощности рассматриваемого элемента и системы электроснабжения в целом; - определение значения токовой расчётной нагрузки; - определение компенсирующего устройства; - составление сводная ведомость нагрузок электрооборудования; - соблюдение последовательность выполнения всех операций; - применение новых производственных технологии; - определение технологических норм времени на выполнение операций; - выполнение расчётных работ технологически правильно; - использование программного обеспечения для решения эксплуатационных задач; - проявление интереса к будущей
Наименование электрооборудования	Мощность электроприёмника, $P_{эл}$, кВт																									
Деревообрабатывающие станки	6																									
Заточные станки	2,3																									
Сверлильные станки	7,5																									
Вентилятор вытяжной	4,5																									
Вентилятор приточной	5																									
Сварочные агрегаты	3,8																									
Токарные станки	3,8																									
Круглошлифовальные станки	5,2																									
Фрезерные станки	8																									
Полнонарезные станки	3,2																									
Резьбонарезные станки	8,1																									

	<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>	<p>профессии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня; - проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности. 						
<p>2.Рассчитайте электрические нагрузки для электрооборудования приведённого в таблице.</p> <p>Таблица</p> <table border="1" data-bbox="174 1225 967 1453"> <thead> <tr> <th data-bbox="174 1225 629 1342">Наименование электрооборудования</th> <th data-bbox="629 1225 967 1342">Мощность электроприемника, $P_{эл}$, кВт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="174 1342 629 1382">Вентилятор</td> <td data-bbox="629 1342 967 1382">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="174 1382 629 1453">Пресс эксцентриковый типа КА-213</td> <td data-bbox="629 1382 967 1453">2,2</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование электрооборудования	Мощность электроприемника, $P_{эл}$, кВт	Вентилятор	5	Пресс эксцентриковый типа КА-213	2,2	<p>ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p> <p>ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение метода расчёта электрических нагрузок; - разработка технологической последовательности расчёта; - определение нагрузок для активных и реактивных мощностей; - определение полной мощности рассматриваемого элемента и
Наименование электрооборудования	Мощность электроприемника, $P_{эл}$, кВт							
Вентилятор	5							
Пресс эксцентриковый типа КА-213	2,2							

Пресс кривошипный типа К-240	3
Преобразователь сварочный типа ПСО 300	14
Автомат болтовывсадочный	4
Автомат резьбократный	5
Станок протяжной	7,5
Автомат гайковывсадочный	10
Барaban голтовочный	5
Барaban виброголтовочный	5,5
Станок виброгалтовочный	8,2
Автомат обрубной	10
Машина шнекомоечная	5,2
Автоматы гайконарезные	1,2
Кран-тележка	2
Электроточило наждачное	8,5
Автомат трёхпозиционный высадочный	5,8
Вибросито	0,8

2. Рассчитайте и выберите компенсирующие устройства для данного типа электрооборудования.

3. Составьте сводную ведомость.

технологической последовательности.
ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных

системы электроснабжения в целом;

- определение значения токовой расчётной нагрузки;

- определение компенсирующего устройства;

- составление сводная ведомость нагрузок электрооборудования;

- соблюдение последовательность выполнения всех операций;

- применение новых производственных технологии;

- определение технологических норм времени на выполнение операций;

- выполнение расчётных работ технологически правильно;

- использование программного обеспечения для решения эксплуатационных задач;

- проявление интереса к будущей профессии;

- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня;

- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.

	<p>ситуациях.</p> <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>																									
<p>3. Рассчитайте электрические нагрузки для электрооборудования приведённого в таблице.</p> <p>Таблица</p>	<p>ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p> <p>ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p> <p>ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.</p> <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение метода расчёта электрических нагрузок; - разработка технологической последовательности расчёта; - определение нагрузок для активных и реактивных мощностей; - определение полной мощности рассматриваемого элемента и системы электроснабжения в целом; - определение значения токовой расчётной нагрузки; - определение компенсирующего устройства; - составление сводная ведомость нагрузок электрооборудования; - соблюдение последовательность выполнения всех операций; - применение новых производственных технологии; 																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Наименование электрооборудования</th> <th style="text-align: center;">Мощность электроприемника, Р_{эп}, кВт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Электропривод раздвижных ворот</td> <td style="text-align: center;">3,5</td> </tr> <tr> <td>Универсальные заточные станки</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> </tr> <tr> <td>Заточные станки для червячных фрез</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td>Резьбошлифовальные станки</td> <td style="text-align: center;">4,8</td> </tr> <tr> <td>Заточные станки для фрезерных головок</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Кругло-шлифовальные станки</td> <td style="text-align: center;">10,2</td> </tr> <tr> <td>Токарные станки</td> <td style="text-align: center;">6,5</td> </tr> <tr> <td>Вентиляторы</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Плоскошлифовальные станки</td> <td style="text-align: center;">38</td> </tr> <tr> <td>Внутришлифовальные станки</td> <td style="text-align: center;">8,9</td> </tr> <tr> <td>Кран-балка</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование электрооборудования	Мощность электроприемника, Р _{эп} , кВт	Электропривод раздвижных ворот	3,5	Универсальные заточные станки	2,5	Заточные станки для червячных фрез	7	Резьбошлифовальные станки	4,8	Заточные станки для фрезерных головок	3	Кругло-шлифовальные станки	10,2	Токарные станки	6,5	Вентиляторы	4	Плоскошлифовальные станки	38	Внутришлифовальные станки	8,9	Кран-балка	10		
Наименование электрооборудования	Мощность электроприемника, Р _{эп} , кВт																									
Электропривод раздвижных ворот	3,5																									
Универсальные заточные станки	2,5																									
Заточные станки для червячных фрез	7																									
Резьбошлифовальные станки	4,8																									
Заточные станки для фрезерных головок	3																									
Кругло-шлифовальные станки	10,2																									
Токарные станки	6,5																									
Вентиляторы	4																									
Плоскошлифовальные станки	38																									
Внутришлифовальные станки	8,9																									
Кран-балка	10																									

Заточные станки	2,4	<p>интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение технологических норм времени на выполнение операций; - выполнение расчётных работ технологически правильно; - использование программного обеспечения для решения эксплуатационных задач; - проявление интереса к будущей профессии; - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня; - проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.
<p>2. Рассчитайте и выберите компенсирующие устройства для данного типа электрооборудования.</p> <p>3. Составьте сводную ведомость.</p>			

4. Рассчитайте электрические нагрузки для электрооборудования приведённого в таблице.

Таблица

Наименование электрооборудования	Мощность электроприемника, $P_{эл}$, кВт
Вентиляторы	5
Светильные станки	3,4
Заточные станки	2,2
Токарно-револьверные станки	22
Фрезерный станок	10
Кругло-шлифовальный станок	5,5
Резьбонарезной станок	8
Электронагреватели отопительные	15,5
Кран мостовой	7,7
Двигатель вакуумных насосов	8
Электродвигатели задвижек	1,2
Насосные агрегаты	200
Щит сигнализации	1,1
Дренажные насосы	9,5
Сварочные агрегаты	7,5
Осветительная установка	10

2. Рассчитайте и выберите компенсирующие устройства для данного типа электрооборудования.

3. Составьте сводную ведомость.

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и

- определение метода расчёта электрических нагрузок;

- разработка технологической последовательности расчёта;

- определение нагрузок для активных и реактивных мощностей;

- определение полной мощности рассматриваемого элемента и системы электроснабжения в целом;

- определение значения токовой расчётной нагрузки;

- определение компенсирующего устройства;

- составление сводная ведомость нагрузок электрооборудования;

- соблюдение последовательность выполнения всех операций;

- применение новых производственных технологии;

- определение технологических норм времени на выполнение операций;

- выполнение расчётных работ технологически правильно;

- использование программного обеспечения для решения эксплуатационных задач;

- проявление интереса к будущей профессии;

- планирование обучающимся повышения личностного и

	<p>культурного контекста.</p> <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>	<p>квалификационного уровня;</p> <p>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</p>
--	---	---

Условия

1. Студенты могут воспользоваться калькуляторами, производственными календарями, нормативно-справочными материалами.

2. Критерии оценки:

«отлично» - теоретическое содержание профессионального модуля освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены;

«хорошо» - теоретическое содержание профессионального модуля освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки.

«удовлетворительно» - теоретическое содержание профессионального модуля освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«неудовлетворительно» - теоретическое содержание профессионального модуля не освоено, необходимые практические навыки работы не

сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено.

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

4.1 Критерии оценки знаний студентов на экзамене (дифференцированном зачете)

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.