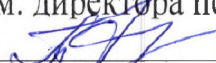




Одобрено предметной (цикловой)  
комиссией математики, информатики и  
информационных технологий

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

Председатель цикловой комиссии  
 Н.А. Тумасян

Зам. директора по учебной работе  
 В.М. Куприенко

Протокол № 10 от 15.06 2018 г.

« 15 » 06 2018 г

Разработчики:

Левченко Л.Н.

  
(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.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок.

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.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок 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		
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	2, 3, 4, 5	1, 2	1
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	2, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3	1
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	1, 2, 3	2, 3, 4	1
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
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	1, 3, 4	1, 2, 5	
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	1, 2, 5	6, 7, 8, 9	1
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
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной	2, 3, 5, 6	1, 2	1

	деятельности.			
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
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.	2, 3, 4, 5, 6, 7,8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1
ПК 1.2.	Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1
ПК 1.3.	Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1

### **Перечень требуемого компонентного состава компетенций**

В результате освоения дисциплины студенты должны:

#### **Иметь практический опыт:**

1. в организации и выполнении работ по эксплуатации и ремонту электроустановок.

#### **Уметь:**

1. - оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний действующих электроустановок с учётом требований техники безопасности;
- 2.- осуществлять коммутацию в электроустановках по принципиальным схемам;
- 3.- читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок;
- 4.- производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок;
- 5.- контролировать режимы работ электроустановок;
- 6.- выявлять и устранять неисправности электроустановок;
- 7.- планировать мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности;
- 8.- планировать и проводить профилактические осмотры электрооборудования;
- 9.- планировать ремонтные работы;
- 10.- выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности;
- 11.- контролировать качество выполнения ремонтных работ.

#### **Знать:**

1. - классификацию кабельных изделий и область их применения;
2. - устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок;
3. - правила технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей;
4. - условия приёмки электроустановок в эксплуатацию;
5. - требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок;
6. - устройство, принцип действия и схемы включения измерительных приборов;
7. - типичные неисправности электроустановок и способы их устранения;
8. - технологическую последовательность производства ремонтных работ;
9. - назначение и периодичность ремонтных работ;
10. - методы организации ремонтных работ.

### Этапы формирования компетенций

№ раздела	Раздел/тема дисциплины	Виды работ		Код компетенции	Конкретизация компетенций (знания, умения, практический опыт)
		Аудиторная	СРС		
	<b>МДК.01.01 Электрические машины.</b>				
1.	<b>Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин.</b>				
1.1	<b>Коллекторные машины постоянного тока.</b>				
1.1.1	Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока.	устный опрос, выполнение практических расчетов, тестирование		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32, 35 Уметь: У1, У2 Иметь практический опыт: ПО1
1.1.2	Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока.	устный опрос, выполнение практических расчетов		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32, 35 Уметь: У1, У2 Иметь практический опыт: ПО1
1.1.3	Магнитное поле машин постоянного тока.	устный опрос, выполнение практических расчетов		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32, 35 Уметь: У1, У2 Иметь практический опыт: ПО1
1.1.4	Коммутация машин постоянного тока.	устный опрос, выполнение практических расчетов		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32, 35 Уметь: У1, У7 Иметь практический опыт: ПО1
1.1.5	Коллекторные генераторы.	устный опрос, выполнение практических расчетов, лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32, 35, 36 Уметь: У4, У5 Иметь практический опыт: ПО1-ПО3
1.1.6	Коллекторные двигатели.	устный опрос, выполнение практических расчетов, лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.2	<b>Трансформаторы.</b>				
1.2.1	Устройство и рабочий процесс трансформаторов.	устный опрос, выполнение		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь

		практических расчетов, лабораторных исследований			практический опыт: ПО1
1.2.2	Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов.	устный опрос, выполнение практических расчетов		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.2.3	Автотрансформаторы и трёхобмоточные трансформаторы.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.2.4	Переходные процессы в трансформаторах.	устный опрос,		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.2.5	Трансформаторы специального назначения.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.3	<b>Бесколлекторные машины переменного тока.</b>				
1.3.1	Принцип действия и устройство бесколлекторных машин.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.3.2	Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.3.3	Магнитодвижущая сила обмотки статора.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.4	<b>Асинхронные машины.</b>				
1.4.1	Режимы работы и устройство асинхронной машины.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.4.2	Общая характеристика режимов работы при неподвижном и вращающемся роторе.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.4.3	Схема замещения и векторная	устный		ОК01-	Знать: 32-36

	диаграмма асинхронного двигателя.	опрос		ОК10, ПК1.1	Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.4.4	Электромеханические характеристики асинхронного двигателя.	устный опрос		ОК01- ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.4.5	Круговая диаграмма асинхронного двигателя.	устный опрос		ОК01- ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.4.6	Пуск и регулирование частоты вращения трёхфазных асинхронных двигателей.	устный опрос, выполнение лабораторн ых исследовани й		ОК01- ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.4.7	Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели.	устный опрос, выполнение практически х заданий		ОК01- ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.5	<b>Синхронные машины.</b>				
1.5.1	Способы возбуждения и устройство синхронных машин.	устный опрос		ОК01- ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.5.2	Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов.	устный опрос, выполнение практически х заданий		ОК01- ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.5.3	Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему.	устный опрос, выполнение практически х заданий	работа с лекционны м материало м, изучение рекомендо ванной литератур ы	ОК01- ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.6	<b>Машины специального назначения.</b>				
1.6.1	Асинхронные машины специального назначения.	устный опрос		ОК01- ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
1.6.2	Синхронные машины специального назначения.	устный опрос		ОК01- ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический

					опыт: ПО1
1.6.3	Машины постоянного тока специального назначения.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 32-36 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
	<b>МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий.</b>				
2.	<b>Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>				
2.1	Электрооборудование осветительных установок.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 33 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1
2.2	Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок.	устный опрос, выполнение практических заданий		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 31-37 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
2.3	Электрооборудование промышленных зданий.	устный опрос, выполнение практических заданий	работа с лекционными материалами, изучение рекомендательной литературы	ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 31-37 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
2.4	Электрооборудование гражданских зданий.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 31-37 Уметь: У1-У5 Иметь практический опыт: ПО1
2.5	Энергоаудит промышленных и гражданских зданий.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК1.1	Знать: 34 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1
	<b>МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>				
3.	<b>Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>				
3.1	Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	Знать: 37-310 Уметь: У1-У11 Иметь практический



					опыт: ПО1
3.2	Эксплуатация и ремонт электрических сетей и осветительных установок.	устный опрос, практические расчеты	работа с лекционными материалами, изучение рекомендованной литературы	ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	Знать: 37-310 Уметь: У1-У11 Иметь практический опыт: ПО1
3.3	Эксплуатация и ремонт силового электрооборудования.	устный опрос, выполнение лабораторных исследований		ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	Знать: 37-310 Уметь: У1-У11 Иметь практический опыт: ПО1
3.4	Эксплуатация кабельных линий.	устный опрос		ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	Знать: 37-310 Уметь: У1-У11 Иметь практический опыт: ПО1
3.5	Эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных устройств.	устный опрос, практические расчеты		ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	Знать: 37-310 Уметь: У1-У11 Иметь практический опыт: ПО1

## 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
	<b>МДК.01.01 Электрические машины.</b>			
	<b>Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин.</b>			
1.	<b>Коллекторные машины постоянного тока.</b>			
1.1.1	Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
1.1.2	Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов. Задания для тестированного опроса.	Вопросы для экзамена
1.1.3	Магнитное поле машин	ОК01-ОК10,	Вопросы для	Вопросы для

	постоянного тока.	ПК1.1	текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	экзамена
1.1.4	Коммутация машин постоянного тока.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.1.5	Коллекторные генераторы.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.1.6	Коллекторные двигатели.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.2	<b>Трансформаторы.</b>			
1.2.1	Устройство и рабочий процесс трансформаторов.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.2.2	Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля	Вопросы для экзамена
1.2.3	Автотрансформаторы и трёхобмоточные трансформаторы.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля, план-конспект	Вопросы для экзамена
1.2.4	Переходные процессы в трансформаторах.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.2.5	Трансформаторы специального назначения.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов. План-конспект.	Вопросы для экзамена
1.3	<b>Бесколлекторные машины переменного тока.</b>			
1.3.1	Принцип действия и устройство бесколлекторных машин.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
1.3.2	Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.3.3	Магнитодвижущая сила обмотки статора.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
1.4	<b>Асинхронные машины.</b>			
1.4.1	Режимы работы и устройство асинхронной машины.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена

1.4.2	Общая характеристика режимов работы при неподвижном и вращающемся роторе.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.4.3	Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
1.4.4	Электромеханические характеристики асинхронного двигателя.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
1.4.5	Круговая диаграмма асинхронного двигателя.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
1.4.6	Пуск и регулирование частоты вращения трёхфазных асинхронных двигателей.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
1.4.7	Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
1.5	<b>Синхронные машины.</b>			
1.5.1	Способы возбуждения и устройство синхронных машин.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
1.5.2	Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
1.5.3	Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
1.6	<b>Машины специального назначения.</b>			
1.6.1	Асинхронные машины специального назначения.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
1.6.2	Синхронные машины специального назначения.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
1.6.3	Машины постоянного тока специального назначения.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
	<b>МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий.</b>			
2.	<b>Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>			
2.1	Электрооборудование осветительных установок.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена

2.2	Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
2.3	Электрооборудование промышленных зданий.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля.	Вопросы для экзамена
2.4	Электрооборудование гражданских зданий.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля.	
2.5	Энергоаудит промышленных и гражданских зданий.	ОК01-ОК10, ПК1.1	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
	<b>МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>			
3.	<b>Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>			
3.1	Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.	ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
3.2	Эксплуатация и ремонт электрических сетей и осветительных установок.	ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	Вопросы для текущего контроля. Задачи для практических расчетов.	Вопросы для экзамена
3.3	Эксплуатация и ремонт силового электрооборудования.	ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.4	Эксплуатация кабельных линий.	ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	Вопросы для текущего контроля. Сообщение.	Вопросы для экзамена
3.5	Эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных устройств.	ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	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.01.01. Электрические машины**

**1. Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин.**

**1.1 Коллекторные машины постоянного тока.**

**1.1.1 Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Назначение, устройство и принцип действия коллекторных машин постоянного тока.
2. Основные законы электротехники применительно к теории электрических машин.
3. Принцип обратимости электрических машин, их классификация.
4. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.

**1.1.2 Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Принцип выполнения обмотки якоря.
2. Виды обмоток: простые петлевые и волновые, комбинированные обмотки.
3. Уравнительные соединения обмоток.
4. Область применения обмоток различного типа.
5. ЭДС обмотки якоря.

**1.1.3 Магнитное поле машин постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Конструкция магнитопровода машины постоянного тока.
2. Магнитная характеристика машины постоянного тока.
3. Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения.
4. Реакция якоря, учёт размагничивающего действия реакции якоря, назначение компенсационной обмотки, конструкция

**1.1.4 Коммутация машин постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Виды коммутации и способы её улучшения.
2. Причины, вызывающие искрение на коллекторе.

**1.1.5 Коллекторные генераторы. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Уравнения ЭДС и моментов для генератора.
2. Классификация генераторов по способу возбуждения: генераторы постоянного тока, независимого, параллельного и смешанного возбуждения.
3. Исследование работы генератора постоянного тока с независимым возбуждением.

**1.1.6 Коллекторные двигатели. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Уравнения электродвижущих сил и моментов для двигателей постоянного тока.
2. Коллекторные двигатели постоянного тока независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.
3. Схемы включения, принцип работы, основные характеристики, область применения.
4. Регулировочные свойства коллекторных двигателей.
5. Потери мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока.

**1.2 Трансформаторы.**

**1.2.1 Устройство и рабочий процесс трансформаторов. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов, способы охлаждения.
2. Уравнения электродвижущих сил (ЭДС), токов.
3. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Схема замещения и векторная диаграмма приведённого трансформатор.
4. Трансформирование трёхфазного тока. Паспортные данные трансформаторов.
5. Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов.
6. Способы регулирования напряжения трансформаторов.

### **1.2.2 Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Схемы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов, влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трёхфазных трансформаторов.
2. Группы соединения (основные и производные), предусмотренные ГОСТом.
3. Параллельная работа трансформаторов: назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу, порядок включения и распределение нагрузки между трансформаторами.

### **1.2.3 Автотрансформаторы и трёхобмоточные трансформаторы. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов.
2. Достоинства и недостатки автотрансформаторов по сравнению с двухобмоточными трансформаторами.
3. Трёхобмоточные трансформаторы, назначение и особенности работы

### **1.2.4 Переходные процессы в трансформаторах. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Переходные процессы, возникающие при включении трансформатора в электрическую сеть и при коротком замыкании на зажимах вторичной обмотки.
2. Перенапряжения в трансформаторах и защита от них.

### **1.2.5 Трансформаторы специального назначения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Особенности работы трансформаторов специального назначения.
2. Трансформаторы для преобразования числа фаз. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения. Трансформаторы для выпрямительных установок, особенности работы.
3. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы.

## **1.3 Бесколлекторные машины переменного тока.**

### **1.3.1 Принцип действия и устройство бесколлекторных машин. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Классификация бесколлекторных машин переменного тока.
2. Принцип действия синхронной машины.
3. Основные типы синхронных машин.
4. Конструкции неявнополюсных и явнополюсных синхронных машин.
5. Основные соотношения в машинах переменного тока.
6. Понятие о синхронной частоте вращения ротора, скольжении.
7. Устройство статора синхронной и асинхронной машины.

### **1.3.2 Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Принцип выполнения обмотки статора, понятие о секции, полном делении, шаге обмотки по пазам.
2. ЭДС проводника обмотки.
3. График распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины.
4. Сосредоточенные и распределённые обмотки.
5. Число пазов на полюс и фазу.
6. Коэффициент распределения обмотки. Обмоточный коэффициент. Катушечная группа.

### **1.3.3 Магнитодвижущая сила обмотки статора. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Магнитная цепь электрической машины, основные понятия.
2. Магнитодвижущая сила фазы обмотки.
3. МДС трёхфазной обмотки.
4. МДС дробных обмоток.
5. Магнитное поле обмотки переменного тока.

## **1.4 Асинхронные машины.**

### **1.4.1 Режимы работы и устройство асинхронной машины. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Двигательный, генераторный и тормозной режимы работы асинхронной машины.
2. Условия перехода асинхронной машины в указанные режимы.
3. Понятия о скольжении асинхронной машины.
4. Устройство трёхфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором.
5. Маркировки выводов обмоток асинхронного двигателя.

### **1.4.2 Общая характеристика режимов работы при неподвижном и вращающемся роторе. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором.
2. Магнитная цепь асинхронного двигателя.
3. Основной магнитный поток и потоки рассеяния.
4. Уравнения ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе.
5. Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя.

### **1.4.3 Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора асинхронного двигателя.
2. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя.

### **1.4.4 Электромеханические характеристики асинхронного двигателя. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Потери мощности и коэффициент полезного действия асинхронного двигателя.
2. Электромагнитный момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения.
3. Максимальный момент, критическое скольжение и начальный пусковой момент.
4. Перегрузочная способность асинхронного двигателя.
5. Влияние активного сопротивления обмотки ротора на форму механической характеристики асинхронного двигателя.
6. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.

### **1.4.5 Круговая диаграмма асинхронного двигателя. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Опытное определение параметров асинхронного двигателя: опыт холостого хода и короткого замыкания.
2. Схемы, порядок проведения и использование результатов опытов для расчёта параметров схемы замещения асинхронного двигателя.
3. Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме.

### **1.4.6 Пуск и регулирование частоты вращения трёхфазных асинхронных двигателей. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Пусковые свойства трёхфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
2. Способы пуска асинхронных двигателей: переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник», прямым включением в сеть, автотрансформаторный, реакторный.
3. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором.
4. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.
5. Способы регулирования частоты вращения трёхфазных асинхронных двигателей.

### **1.4.7 Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя.
2. Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля.
3. Конденсаторные асинхронные двигатели.
4. Принцип действия, выбор рабочей и пусковой ёмкостей.



5. Работа трёхфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Выбор необходимой схемы включения.

### **1.5 Синхронные машины.**

#### **1.5.1 Способы возбуждения и устройство синхронных машин. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Классификация источников питания, обмоток возбуждения синхронных машин.
2. Особенности систем возбуждения и их схемы.
3. Особенности турбогенераторов и гидрогенераторов.
4. Дизель – генераторы.

#### **1.5.2 Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Магнитная цепь и магнитное поле синхронных машин.
2. Реакция якоря в трёхфазном синхронном генераторе при активной, индуктивной, ёмкостной и смешанных видах нагрузки.
3. Уравнение ЭДС синхронного генератора.
4. Характеристики холостого хода, короткого замыкания. Упрощённая векторная диаграмма турбогенератора.
5. Регулировочные характеристики генератора.

#### **1.5.3 Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Условия и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами.
2. Метод точечной синхронизации и самосинхронизации.
3. Режим синхронного компенсатора. Назначение, схема включения, особенности конструкции.
4. Режимы синхронного двигателя.
5. Принцип действия и особенности конструкции.
6. Пуск синхронного двигателя.

### **1.6 Машины специального назначения.**

#### **1.6.1 Асинхронные машины специального назначения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Индукционные регуляторы напряжения и фазорегуляторы.
2. Асинхронный преобразователь частоты и исполнительный двигатель.
3. Электрические машины синхронной связи.
4. Линейный асинхронный двигатель.
5. Микродвигатели серии ДАО, АДЕ.
6. Универсальные двигатели серии УАД.
7. Однофазные конденсаторные двигатели серии 5АЕУ.

#### **1.6.2 Синхронные машины специального назначения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Синхронные машины с постоянным магнитами.
2. Синхронные реактивные двигатели.
3. Гистерезисные и шаговые двигатели.
4. Синхронный генератор с когтеобразными полюсами и электромагнитным возбуждением.
5. Индукторные синхронные машины: униполярные, гетерополярные.

#### **1.6.3 Машины постоянного тока специального назначения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Электромашинный усилитель.
2. Бесконтактные двигатели постоянного тока.

## **2. Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.**

### **2.1 Электрооборудование осветительных установок. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Устройство электрических источников света.
2. Энергосберегающие лампы.
3. Осветительные приборы.
4. Основные типы светильников для промышленных и гражданских зданий.
5. Исполнение и степень защиты светильников.

### **2.2 Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Классификация грузоподъемного электрооборудования.
2. Особенности и режимы работы грузоподъемного электрооборудования.
3. Основное электрооборудование кранов, его размещение.
4. Виды электроприводов кранов.
5. Способы управления механизмами кранов.
6. Основное электрооборудование кранов, его размещение.
7. Крановые электродвигатели.
8. Расчёт статических нагрузок крановых двигателей.
9. Выбор и проверка двигателей.
10. Расчёт нагрузок двигателей моста.
11. Учёт динамических нагрузок.
12. Крановые тормозные устройства.
13. Расчёт и выбор крановых резисторов.
14. Аппаратура управления и защиты электроприводов кранов.
15. Схемы защитных панелей.
16. Токоподвод к кранам.
17. Принципиальные электротехнические схемы управления механизмами подъёма и перемещения мостовых кранов.
18. Электрооборудование подвесных электротележек.
19. Схемы управления приводом электротележек.
20. Расчёт и выбор двигателей.
21. Устройство и электрооборудование лифтов.
22. Электрические схемы управления лифтами.
23. Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта и поточно-транспортных систем.
24. Характеристика и требования к электрооборудованию компрессоров, вентиляторов, воздуходувок, насосов.
25. Устройство компрессоров.
26. Схема компрессорной установки. Выбор компрессора.

### **2.3 Электрооборудование промышленных зданий. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Классификация станков.
2. Основные и вспомогательные движения.
3. Кинематические схемы.
4. Требования к ЭП станков.
5. Выбор типа ЭП станков
6. Регулирование скорости приводов станков. Механическое регулирование.
7. Электромеханическое регулирование скорости приводов станков.
8. Общие сведения о токарно-револьверных и карусельных станках.
9. Основные характеристики режима точения.
10. Расчёт скорости, усилия и мощности резания.
11. Расчёт мощности и выбор двигателей токарного станка.
12. Схема управления токарно-винторезного станка.
13. Схема управления токарно-револьверного станка.

14. Связь механического, электрического управления и гидропривода.
15. Электрооборудование сверлильных, строгальных, фрезерных и шлифовальных станков.
16. Общие сведения об электротермических установках.
17. Устройство и электрооборудование печей сопротивления. Электрическая схема печи сопротивления с регулированием температуры.
18. Устройство дуговых печей. Схема питания дуговой печи. Основное электрооборудование установок с дуговыми печами. Схема электрического регулирования мощности дуговой печи.
19. Общие сведения об электросварке. Электроустановки для сварки. Сварочные трансформаторы. Преобразователи постоянного тока.
20. Характеристики взрывоопасных смесей. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ.
21. Специальные кабели. Монтаж и испытание трубной проводки. Двигатели и аппараты управления для взрывоопасных зон.
22. Выбор электрооборудования для пожароопасных зон.

#### **2.4 Электрооборудование гражданских зданий. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Электрооборудование кондиционеров.
2. Электрооборудование холодильников.
3. Электрооборудование морозильников.

#### **2.5 Энергоаудит промышленных и гражданских зданий. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Анализ режимов работы трансформаторных подстанций.

### **МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

#### **3. Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий.**

##### **3.1. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок промышленных предприятий.
2. Структура эксплуатационной организации.
3. Нормативно-техническая документация по эксплуатации и ремонту электрооборудования.
4. Порядок сдачи в эксплуатацию электроустановок после ремонта.

##### **3.2 Эксплуатация и ремонт электрических сетей и осветительных установок. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Приём в эксплуатацию электрических сетей после выполнения электромонтажных работ.
2. Обслуживание цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В; периодичность осмотров. Измерения и испытания электрических сетей в процессе эксплуатации.
3. Эксплуатация и ремонт осветительных установок.
4. Требования нормативных документов к рабочему и аварийному освещению.
5. Измерение освещённости, проверка сопротивления изоляции проводов.
6. Общие сведения о эксплуатации и ремонте наружного и рекламного освещения.
7. Инвентарные приспособления используемые при эксплуатации и ремонте электрических сетей и осветительных установок.
8. Правила безопасности при эксплуатации и ремонте электрических сетей и осветительных установок.

##### **3.3 Эксплуатация и ремонт силового электрооборудования. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Общие сведения об эксплуатации и ремонте электродвигателей: осмотр, надзор за выполнением инструкций заводов-изготовителей, контроль за температурой подшипников, обмоток, корпусов.

2. Проверка технического состояния электродвигателей: вибрации, допустимых отклонений центровки валов различных муфт, наличия смазки в подшипниках и смена смазки, износа щёток и их замена.

3. Обслуживание пускорегулирующей аппаратуры.

4. Проверка соответствия уставок автоматических выключателей и токов плавких вставок предохранителей токам, защищаемых двигателей и проводам, питающим эти электродвигатели.

5. Эксплуатация и ремонт электрооборудования грузоподъёмных машин; профилактика, проверка технических характеристик.

6. Эксплуатация и ремонт силовых распределительных шкафов.

7. Периодичность осмотров распределительных устройств (РУ) напряжением до 1000 В.

8. Неисправности распределительных устройств и способы их устранения.

9. Проверка сопротивления изоляции электрооборудования.

10. Правила безопасности при эксплуатации и ремонте электрооборудования.

11. Планирование работы бригады по эксплуатации и ремонту электроустановок.

### **3.4 Эксплуатация кабельных линий. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Приёмка в эксплуатацию кабельных линий после монтажа. Документация.

2. Основные марки, технические характеристики кабелей. Исполнительная документация кабельных линий, проложенных в земле.

3. Осмотры трассы кабельных линий, проложенных в земле. Земляные работы вблизи трассы.

4. Осмотр концевых муфт, осмотр кабельных колодцев, осмотр туннелей, шахт и каналов на подстанциях.

5. Профилактические измерения в кабельных линиях: контроль сопротивления изоляции.

6. Тепловые испытания кабеля. Измерение блуждающих токов.

7. Защита кабелей от электрохимической коррозии.

### **3.5 Эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных устройств. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Приёмка в эксплуатацию электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Измерения. Испытания. Текущий и капитальный ремонты.

2. Основные технические данные трансформаторных подстанций (ТП). Условия эксплуатации отдельно стоящей и внутрицеховой подстанций.

3. Осмотр силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов и распределительных щитков.

4. Проверка контактов аппаратов распределительных устройств (РУ), проверка болтовых соединений. Соответствие параметров отдельных элементов технических нормам.

5. Параллельная и раздельная работа трансформаторов. Включение трансформаторов на параллельную работу. Фазировка трансформаторов.

6. Восстановление трансформаторного масла. Влияние нагрузки трансформатора на износ и изоляцию.

7. Ведение технической и эксплуатационной документации. Контроль качества заземления. Контроль уровня масла внутри бака. Проверка состояния помещений подстанций. Периодичность осмотров ТП.

8. Приёмка трансформаторов и распределительных пунктов в эксплуатацию после выполнения электромонтажных работ.

## **Вопросы контрольных работ**

### **МДК.01.01. Электрические машины**

#### **1. Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин.**

##### **1.1 Коллекторные машины постоянного тока.**

### **1.1.1 Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Принцип действия коллекторных машин постоянного тока.
2. Основные законы электротехники применительно к теории электрических машин.
3. Классификация и принцип обратимости электрических машин.
4. Принцип действия двигателя постоянного тока.
5. Принцип действия генератора.

### **1.1.2 Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Принцип выполнения обмотки якоря.
2. Виды обмоток якоря
3. Уравнительные соединения обмоток.
4. Область применения обмоток различного типа.
5. ЭДС обмотки якоря.

### **1.1.3 Магнитное поле машин постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Конструктивное исполнение магнитопровода машины постоянного тока.
2. Магнитная характеристика машины постоянного тока.
3. Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения.
4. Учёт размагничивающего действия реакции якоря.
5. Назначение компенсационной обмотки и конструкция якоря.

### **1.1.4 Коммутация машин постоянного тока. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Виды коммутации машин постоянного тока и способы её улучшения.
2. Причины искрения на коллекторе.

### **1.1.5 Коллекторные генераторы. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Уравнения ЭДС и моментов для генератора.
2. Классификация генераторов по способу возбуждения: генераторы постоянного тока, независимого, параллельного и смешанного возбуждения.
3. Работа генератора постоянного тока с независимым возбуждением.

### **1.1.6 Коллекторные двигатели. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Уравнения электродвижущих сил и моментов для двигателей постоянного тока.
2. Коллекторные двигатели постоянного тока независимого возбуждения.
3. Основные характеристики, область применения коллекторных двигателей.
4. Свойства коллекторных двигателей.
5. Потери мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока.

## **1.2 Трансформаторы.**

### **1.2.1 Устройство и рабочий процесс трансформаторов. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Характеристики трансформаторов.
2. Уравнения электродвижущих сил (ЭДС), токов.
3. Схема замещения и векторная диаграмма приведённого трансформатора.
4. Паспортные данные трансформаторов.
5. Коэффициент полезного действия трансформаторов.
6. Способы регулирования напряжения трансформаторов.

### **1.2.2 Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трёхфазных трансформаторов.
2. Основные и производные группы соединения, предусмотренные ГОСТом.
3. Назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу, порядок включения и распределение нагрузки между трансформаторами.

### **1.2.3 Автотрансформаторы и трёхобмоточные трансформаторы. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Особенности рабочего процесса автотрансформаторов.

2. Достоинства и недостатки автотрансформаторов.
3. Трёхобмоточные трансформаторы, назначение и особенности работы

#### **1.2.4 Переходные процессы в трансформаторах. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Включение трансформатора в электрическую сеть при коротком замыкании на зажимах вторичной обмотки.
2. Защита от перенапряжения в трансформаторах.

#### **1.2.5 Трансформаторы специального назначения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Особенности работы трансформаторов специального назначения.
2. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения.
3. Трансформаторы для выпрямительных установок, особенности работы.
4. Сварочные трансформаторы.
5. Измерительные трансформаторы.

### **1.3 Бесколлекторные машины переменного тока.**

#### **1.3.1 Принцип действия и устройство бесколлекторных машин. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Характеристики бесколлекторных машин переменного тока.
2. Назначение. Устройство и принцип действия синхронной машины.
3. Классификация синхронных машин.
4. Конструкции неявнополюсных и явнополюсных синхронных машин.
5. Основные соотношения в машинах переменного тока.
6. Понятие о синхронной частоте вращения ротора, скольжении.
7. Устройство статора синхронной и асинхронной машины.

#### **1.3.2 Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Принцип выполнения обмотки статора.
2. ЭДС проводника обмотки.
3. Магнитная индукция в воздушном зазоре машины.
4. Сосредоточенные и распределённые обмотки.
5. Число пазов на полюс и фазу.
6. Обмоточный коэффициент. Катушечная группа.

#### **1.3.3 Магнитодвижущая сила обмотки статора. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Устройство магнитной цепи электрической машины.
2. Магнитодвижущая сила электрической машины.
3. Магнитодвижущая сила трёхфазной обмотки.
4. Магнитодвижущая сила дробных обмоток.

### **1.4 Асинхронные машины.**

#### **1.4.1 Режимы работы и устройство асинхронной машины. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Режимы работы асинхронной машины.
2. Переходы асинхронной машины в указанные режимы.
3. Скольжение асинхронной машины.
4. Назначение, устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором.
5. Маркировки выводов обмоток асинхронного двигателя.

#### **1.4.2 Общая характеристика режимов работы при неподвижном и вращающемся роторе. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором.
2. Магнитная цепь асинхронного двигателя.
3. Основной магнитный поток и потоки рассеяния.

4. Уравнения ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе.

**1.4.3 Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора асинхронного двигателя.
2. Векторная диаграмма асинхронного двигателя.

**1.4.4 Электромеханические характеристики асинхронного двигателя. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
2. Коэффициент полезного действия асинхронного двигателя.
3. Электромагнитный момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения.
4. Критическое скольжение и начальный пусковой момент асинхронного двигателя.
4. Перегрузка асинхронного двигателя.

**1.4.5 Круговая диаграмма асинхронного двигателя. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Опыт холостого хода и короткого замыкания асинхронного двигателя.
2. Расчёт параметров схемы замещения асинхронного двигателя.
3. Определение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме.

**1.4.6 Пуск и регулирование частоты вращения трёхфазных асинхронных двигателей. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Свойства трёхфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
2. Пуск асинхронных двигателей.
3. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором.
4. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.

**1.4.7 Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя.
2. Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля.
3. Конденсаторные асинхронные двигатели.
4. Выбор необходимой схемы включения.

**1.5 Синхронные машины.**

**1.5.1 Способы возбуждения и устройство синхронных машин. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Источники питания и классификация обмоток возбуждения синхронных машин.
2. Особенности работы гидрогенераторов.
3. Особенности работы турбогенераторов.
4. Особенности работы дизель – генераторов.

**1.5.2 Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Магнитное поле синхронных машин.
2. Реакция якоря в трёхфазном синхронном генераторе при активной, индуктивной, ёмкостной и смешанных видах нагрузки.
3. Уравнение ЭДС синхронного генератора.
4. Упрощённая векторная диаграмма турбогенератора.
5. Характеристики генератора.

**1.5.3 Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами.
2. Назначение, схема включения, особенности конструкции синхронного компенсатора.

4. Режимы синхронного двигателя.

### **1.6 Машины специального назначения.**

#### **1.6.1 Асинхронные машины специального назначения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Характеристики индукционных регуляторов напряжения.
2. Назначение, устройство и принцип действия асинхронного преобразователя частоты и исполнительного двигателя.
3. Электрические машины синхронной связи.
4. Линейный асинхронный двигатель.

#### **1.6.2 Синхронные машины специального назначения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Назначение, устройство и принцип действия синхронных машин с постоянным магнитами.
2. Характеристики синхронных реактивных двигателей.
3. Характеристики гистерезисных и шаговых двигателей.
5. Характеристики индукторных синхронных машины.

#### **1.6.3 Машины постоянного тока специального назначения. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Электромашинный усилитель.
2. Назначение, устройство и принцип действия бесконтактных двигателей постоянного тока.

## **МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий**

### **2. Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.**

#### **2.1 Электрооборудование осветительных установок. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Назначение, устройство и принцип действия электрических источников света.
2. Основные характеристики энергосберегающих ламп.
3. Классификация осветительных приборов.
4. Типы светильников для промышленных и гражданских зданий.
5. Степень защиты светильников.

#### **2.2 Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Назначение, устройство грузоподъёмного электрооборудования.
2. Режимы работы грузоподъёмного электрооборудования.
3. Основное электрооборудование кранов, его размещение.
4. Типы электроприводов кранов.
5. Управление механизмами кранов.
6. Основное электрооборудование кранов, его размещение.
7. Типы крановых электродвигателей.
8. Статические нагрузки крановых двигателей.
9. Выбор и проверка двигателей.
10. Расчёт нагрузок двигателей моста.
11. Учёт динамических нагрузок.
12. Виды крановых тормозных устройств.
13. Расчёт и выбор крановых резисторов.
14. Аппаратура управления и защиты электроприводов кранов.
15. Схемы защитных панелей.
16. Токоподвод к кранам.
17. Схемы управления механизмами подъёма и перемещения мостовых кранов.
18. Электрооборудование подвесных электротележек.
19. Схемы управления приводом электротележек.



20. Расчёт и выбор двигателей.
21. Устройство и электрооборудование лифтов.
22. Схемы управления лифтами.
23. Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта и поточно-транспортных систем.
24. Требования к электрооборудованию компрессоров, вентиляторов, воздуходувок, насосов.
25. Назначение, устройство и принцип действия компрессоров.

### **2.3 Электрооборудование промышленных зданий. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Кинематические схемы и классификация станков.
2. Выбор типа ЭП станков
3. Электромеханическое регулирование скорости приводов станков.
4. Расчёт скорости, усилия и мощности резания.
5. Электрооборудование сверлильных, строгальных, фрезерных и шлифовальных станков.
6. Общие сведения об электротермических установках.
7. Устройство и электрооборудование печей сопротивления. Электрическая схема печи сопротивления с регулированием температуры.
8. Устройство дуговых печей. Схема питания дуговой печи. Основное электрооборудование установок с дуговыми печами. Схема электрического регулирования мощности дуговой печи.
9. Электроустановки для сварки. Сварочные трансформаторы. Преобразователи постоянного тока.
10. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ.
11. Двигатели и аппараты управления для взрывоопасных зон.

### **2.4 Электрооборудование гражданских зданий. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Типы электрооборудования кондиционеров.
2. Характеристика электрооборудование холодильников.
3. Характеристика электрооборудование морозильников.

### **2.5 Энергоаудит промышленных и гражданских зданий. (ОК01-ОК10, ПК1.1)**

1. Анализ режимов работы трансформаторных подстанций.

## **МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

### **3. Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий.**

#### **3.1. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Структура эксплуатационной организации.
2. Нормативно-техническая документация по эксплуатации и ремонту электрооборудования.
3. Эксплуатация и ремонт электроустановок промышленных предприятий.
4. Порядок сдачи в эксплуатацию электроустановок после ремонта.

#### **3.2 Эксплуатация и ремонт электрических сетей и осветительных установок. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Приём в эксплуатацию электрических сетей после выполнения электромонтажных работ.
2. Измерения и испытания электрических сетей в процессе эксплуатации.
3. Обслуживание цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В; периодичность осмотров.
4. Эксплуатация и ремонт осветительных установок.

5. Нормативные документы к рабочему и аварийному освещению.
6. Проверка сопротивления изоляции проводов.
7. Эксплуатация и ремонт наружного и рекламного освещения.

### **3.3 Эксплуатация и ремонт силового электрооборудования. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Планирование работы бригады по эксплуатации и ремонту электроустановок.
2. Проверка технического состояния электродвигателей.
3. Обслуживание пускорегулирующей аппаратуры.
4. Проверка соответствия уставок автоматических выключателей и токов плавких вставок предохранителей токам, защищаемых двигателей и проводам, питающим эти электродвигатели.
5. Эксплуатация и ремонт электрооборудования грузоподъемных машин; профилактика, проверка технических характеристик.
6. Эксплуатация и ремонт силовых распределительных шкафов.
7. Периодичность осмотров распределительных устройств (РУ) напряжением до 1000 В.
8. Неисправности распределительных устройств и способы их устранения.
9. Проверка сопротивления изоляции электрооборудования.
10. Правила безопасности при эксплуатации и ремонте электрооборудования.
11. Эксплуатация и ремонт электродвигателей.

### **3.4 Эксплуатация кабельных линий. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Приёмка в эксплуатацию кабельных линий после монтажа. Документация.
2. Технические характеристики кабелей.
3. Исполнительная документация кабельных линий, проложенных в земле.
4. Земляные работы вблизи трассы.
5. Осмотр концевых муфт, осмотр кабельных колодцев, осмотр туннелей, шахт и каналов на подстанциях.
6. Тепловые испытания кабеля. Измерение блуждающих токов.
7. Защита кабелей от электрохимической коррозии.

### **3.5 Эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных устройств. (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)**

1. Приёмка в эксплуатацию электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств.
2. Типы трансформаторных подстанций.
3. Осмотр силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов и распределительных щитков.
4. Проверка контактов аппаратов распределительных устройств (РУ), проверка болтовых соединений.
5. Включение трансформаторов на параллельную работу.
6. Влияние нагрузки трансформатора на износ и изоляцию.
7. Проверка состояния помещений подстанций. Периодичность осмотров ТП.

**МДК.01.01. Электрические машины**  
**Задание для тестированного контроля по теме**  
**«Трансформаторы»**  
**(ОК01-ОК10, ПК1.1)**

**Вариант 1**

1. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией жилых помещений?
  - а) силовые;
  - б) измерительные;
  - в) специальные.

2. Каково амплитудное значение магнитного потока, если  $\Phi = 0,01 \cos \omega t$
- 0,01 Вб;
  - 0,01/Вб;
  - 0,01 Вб.
3. Какое уравнение выражает зависимость действующего значения ЭДС  $E$  в обмотке от магнитного потока  $\Phi$  в магнитопроводе?
- $e = E_{\max} \sin \omega t$ ;
  - $E = 4,44 f \omega \Phi_{\max}$ .
4. Какой закон лежит в основе принципа действия трансформатора?
- закон Ампера;
  - закон электромагнитной индукции;
  - принцип Ленца.
5. Чему равно напряжение на вторичной обмотке трансформатора при холостом ходе?
- $U_{20} = U_{2\text{ном}}$ ;
  - $U_{20} = 0$ ;
  - $U_{20} = (0,03 - 0,1)U_{2\text{ном}}$ .
6. Чему равна активная мощность, потребляемая трансформатором при холостом ходе?
- номинальной мощности трансформатора;
  - нулю;
  - мощности потерь в стали сердечника.
7. Как проводится опыт короткого замыкания трансформатора?
- при закороченной вторичной обмотке и первичном напряжении  $U_1 = U_{1\text{ном}}$ ;
  - при закороченной вторичной обмотке и пониженном первичном напряжении  $U_1 = U_{1\text{к.з}}$ ;
  - при вторичной обмотке, замкнутой на номинальную нагрузку, и напряжении  $U_1 = U_{1\text{ном}}$ .
8. От каких электрических параметров зависят потери мощности в стали трансформатора?
- от тока первичной обмотки;
  - от тока вторичной обмотки;
  - от первичного напряжения, подводимого к трансформатору.
9. Когда КПД трансформатора имеет максимальное значение?
- при номинальной нагрузке трансформатора;
  - при работе трансформатора вхолостую;
  - когда переменные потери мощности в меди равны постоянным потерям мощности в стали.
10. Как изменится ток в первичной обмотке трансформатора при увеличении тока вторичной обмотки?
- увеличится;
  - уменьшится;
  - останется без изменения.

### Вариант 2

1. Посредством каких полей осуществляется передача электрической энергии в трансформаторе из первичной обмотки во вторичную?
- электрического и магнитного;
  - электрического;
  - магнитного.
2. Как изменятся потери мощности в стали при увеличении нагрузки трансформатора?
- останутся без изменения;
  - увеличатся;
  - уменьшатся.

3. Чему равно КПД трансформатора?

- а)  $\eta = I_{1\text{ном}} / I_{2\text{ном}}$ ;
- б)  $\eta = U_{1\text{ном}} / U_{2\text{ном}}$ ;
- в)  $\eta = P_2 / P_1$ .

4. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?

- а) один;
- б) два;
- в) три.

5. Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы  $\Delta/Y$  на  $Y/\Delta$ ?

- а) не изменится;
- б) уменьшится в ;
- в) увеличится в .

6. Трехфазный трансформатор при нагрузке в 446 кВт и  $\cos\varphi_2 = 0,8$  имеет установившуюся допустимую температуру нагрева. Какова номинальная мощность трансформатора?

- а) 336 кВт;
- б) 560 кВт;
- в) 560 кВА;
- г) 448 кВА.

7. Чему равен коэффициент трансформации трансформатора?

- а)  $K = I_1 / I_2$ ;
- б)  $K = U_1 / U_2$ ;
- в)  $K = P_2 / P_1$ .

8. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?

- а) малым коэффициентом трансформации;
- б) возможностью изменения коэффициента трансформации;
- в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей.

9. Почему для получения круто падающей внешней характеристики целесообразно увеличивать индуктивное, а не активное сопротивление сварочного трансформатора?

- а) по конструктивным соображениям;
- б) для уменьшения тепловых потерь;
- в) по соображениям техники безопасности.

10. Почему для сварки используют трансформаторы с круто падающей характеристикой?

- а) для получения на вторичной обмотке устойчивого напряжения 60...70 В;
- б) для ограничения тока короткого замыкания;
- в) для повышения сварочного тока.

#### 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

**Задание для тестированного контроля по теме  
«Асинхронные двигатели»  
(ОК01-ОК10, ПК1.1)**

**Вариант 1**

1. Частота сети  $f = 500$  Гц. Какова частота вращения двухполюсного и четырехполюсного вращающихся магнитных полей?
- 60 000 об/мин; 30 000 об/мин;
  - 30 000 об/мин; 15 000 об/мин;
  - 30 000 об/мин; 60 000 об/мин.
2. Как определить скольжение  $s$  асинхронного двигателя, если известны  $n_1$  – частота вращения магнитного поля,  $n_2$  – частота вращения ротора?
- $s = n_1 / n_2$ ;
  - $s = (n_2 / n_1) \cdot 100\%$ ;
  - $s = (n_1 - n_2) / n_1$ .
3. Какие двигатели переменного тока называются асинхронными?
- у которых скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля;
  - у которых скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля
  - у которых скорость вращения ротора; больше скорости вращения магнитного поля.
4. Сколько полюсов имеет магнитное поле трехфазного тока частотой 50 Гц, вращающееся с частотой 3000 об/мин?
- два;
  - три;
  - шесть.
5. Как можно изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока в асинхронном двигателе?
- это не возможно;
  - поменять местами две любые фазы;
  - поменять местами три любые фазы.
6. Чем отличается асинхронный двигатель с фазным ротором от двигателя с короткозамкнутым ротором?
- наличием контактных колец и щеток;
  - наличием пазов для охлаждения;
  - числом катушек обмотки статора.
7. Как изменится ток в обмотке ротора при увеличении механической нагрузки на валу двигателя?
- увеличится;
  - не изменится;
  - уменьшится.
8. Каким будет скольжение при частоте вращения магнитного поля 3000 об/мин и частоте вращения ротора 2940 об/мин
- 0,2%;
  - 2%;
  - 20 %.
9. Какова частота вращения ротора, если  $s = 0,05$ ;  $p = 1$ ;  $f = 50$  Гц?
- 3000 об/мин;
  - 1425 об/мин;
  - 2850 об/мин.

10. Как изменится скольжение, если увеличить момент механической нагрузки на валу двигателя?
- а) увеличится;
  - б) не изменится;
  - в) уменьшится.

### Вариант 2

1. Какое скольжение асинхронного двигателя называется критическим?
- а) максимальное скольжение двигателя;
  - б) скольжение при работе двигателя в холостую;
  - в) скольжение, при котором двигатель развивает критический, т.е. максимальный момент.
2. В каком соотношении находятся частота вращения магнитного поля  $n_1$  асинхронного двигателя и частота вращения ротора  $n_2$ ?
- а)  $n_1 = n_2$ ;
  - б)  $n_1 > n_2$ ;
  - в)  $n_1 < n_2$ .
3. Как зависит частота тока ротора  $f_2$  асинхронного двигателя от частоты сети  $f_1$  и скольжения  $s$ ?
- а)  $f_2 = f_1$ ;
  - б)  $f_2 = f_1 / s$ ;
  - в)  $f_2 = f_1 s$ .
4. Напряжение на зажимах асинхронного двигателя уменьшилось в два раза. Как изменится при этом его вращающий момент?
- а) не изменится;
  - б) увеличится в два раза;
  - в) уменьшится в четыре раза;
  - г) увеличится в два раза;
  - д) увеличится в четыре раза.
5. Частота тока питающей сети равна 50 Гц. Ротор асинхронного двигателя вращается со скольжением, равным 2 %. Какова при этом частота тока в обмотке ротора?
- а) 50 Гц;
  - б) 1 Гц;
  - в) 2 Гц.
6. Как зависит ЭДС ротора  $E_2$  вращающегося асинхронного двигателя от скольжения?
- а) не зависит от скольжения;
  - б) прямо пропорциональна скольжению;
  - в) обратно пропорциональна скольжению.
7. Как изменится максимальный момент  $M_{\max}$  и критическое скольжение  $s_{\text{кр}}$  асинхронного двигателя при введении в цепь ротора дополнительного сопротивления?
- а)  $M_{\max}$  и  $s_{\text{кр}}$  увеличатся;
  - б)  $M_{\max}$  уменьшится, а  $s_{\text{кр}}$  увеличатся;
  - в)  $M_{\max}$  не изменится, а  $s_{\text{кр}}$  увеличатся.
8. Как изменится номинальная скорость вращения асинхронного двигателя при увеличении числа полюсов обмотки статора в два раза?
- а) не изменится;
  - б) увеличится в два раза;
  - в) уменьшится в два раза.
9. Как можно плавно регулировать в широких пределах частоту вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
- а) изменением числа пар полюсов вращающего магнитного поля статора;
  - б) изменением сопротивления обмотки ротора;
  - в) изменением частоты питающего напряжения.

10. Как зависит мощность электрических потерь в роторе асинхронного двигателя от скольжения?  
 а) не зависит от скольжения;  
 б) прямо пропорциональна скольжению;  
 в) обратно пропорциональна скольжению.

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

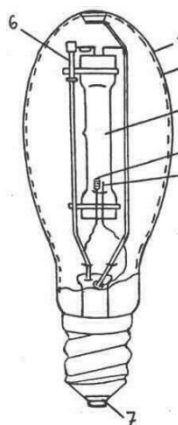
МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий

Задание для тестированного контроля по теме  
 «Монтаж и ремонт осветительных электроустановок: источники света, светильники»  
 (ОК01-ОК10, ПК1.1)

Вариант 1

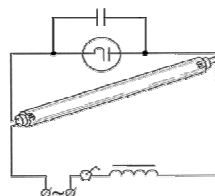
1. Как называется освещение всего или части помещения?  
 а) общее;  
 б) местное;  
 в) комбинированное.
2. По принципу действия люминесцентные лампы являются ...  
 а) лампами накаливания;  
 б) газоразрядными лампами;  
 в) полупроводниковыми лампами.

3. Какой элемент дуговой ртутной лампы указан под цифрой 3?  
 а) цоколь;  
 б) кварцевая горелка;  
 в) основной вольфрамовый электрод;  
 г) колба, покрытая люминофором.



4. На какой элемент на схеме включения люминесцентной лампы указывает стрелка?  
 а) стартер;  
 б) конденсатор.

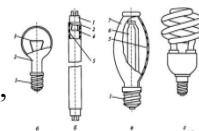
5. рисунок.



Укажите

название

ламп,

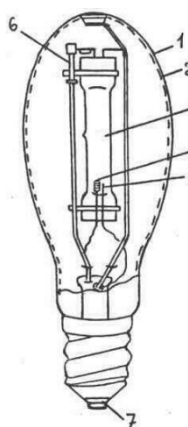


изображенных на

6. Прибор, перераспределяющий, фильтрующий и преобразующий свет, излучаемый одной или несколькими лампами, и содержащий все необходимые детали для установки, крепления его и ламп, а также электрические цепи и элементы для присоединения его к электрической сети – это?
- источник света;
  - светильник;
  - осветительная электроустановка.
7. Какая часть светильника концентрирует свет и направляет его в нужное место?
- отражатель;
  - плафон-рассеиватель;
  - корпус.
8. Куда следует присоединить фазный провод в патроне?
- к центральному контакту;
  - к контакту винтовой гильзы;
  - не имеет значения.

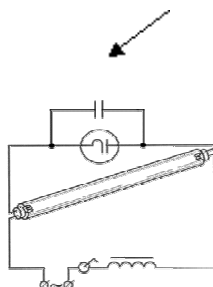
### Вариант 2

1. Как называется освещение для временной возможности продолжения работы или обеспечения условий безопасного выхода из помещений?
- рабочее;
  - аварийное;
  - ремонтное.
2. По принципу действия галогенные лампы являются ...
- лампами накаливания;
  - газоразрядными лампами;
  - полупроводниковыми лампами.



3. Какой элемент дуговой ртутной лампы указан под цифрой 4?
- цоколь;
  - кварцевая горелка;
  - основной вольфрамовый электрод;
  - колба, покрытая люминофором.

4. На какой элемент на схеме включения люминесцентной лампы указывает стрелка?
- стартер;
  - конденсатор;
  - дроссель.



5. Укажите название лампы, изображенной на рисунке.





6. Устройство, предназначенное для превращения электрической энергии в оптическое излучение – это ...

- а) источник света;
- б) светильник;
- в) осветительная электроустановка.

7. Какая часть светильника смягчает свет и защищает лампу от возможных повреждений?

- а) плафон;
- б) отражатель;
- в) корпус.

8. Куда следует установить выключатель для управления освещением?

- а) в нулевой провод;
- б) в фазный провод;
- в) в любой из двух проводов.

**Ответы**

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

**Задание для тестированного контроля по теме «Монтаж и ремонт осветительных электроустановок: монтаж освещения»**

**Вариант 1**

1. Каким цветом принято обозначать провод заземления?

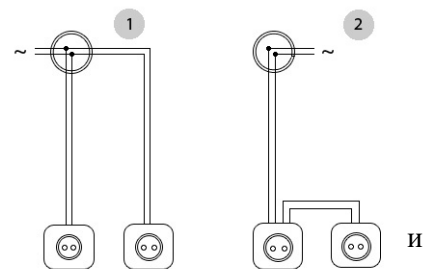
- а) белым;
- б) синим;
- в) красным;
- г) желто-зеленым.

2. В какой провод устанавливают выключатель?

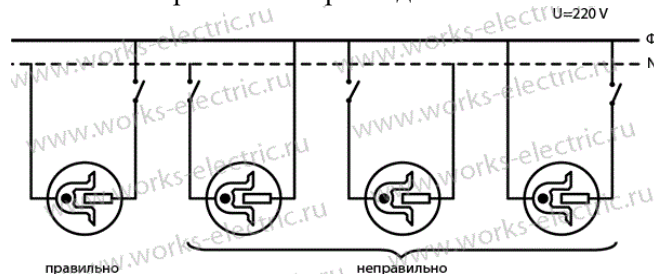
- а) в фазный;
- б) в нулевой;
- в) в провод заземления;
- г) в любой из указанных проводов.

3. Какой тип разводки розеток, показан на рисунке:

- а) в распределительных коробках;
- б) звезда;
- в) шлейф;
- г) последовательная.



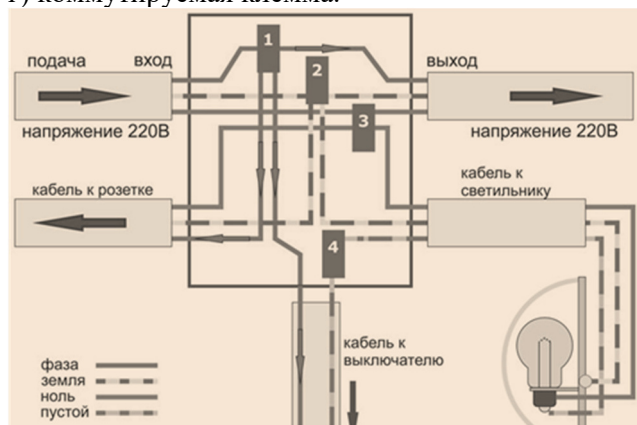
4. Укажите правильное присоединение источника света



выключателя к электрической сети:

5. Какие провода присоединены к клемме 3 распределительной коробке, приведенной на рисунке?

- а) нулевые рабочие;
- б) нулевые защитные;
- в) фазные;
- г) коммутируемая клемма.



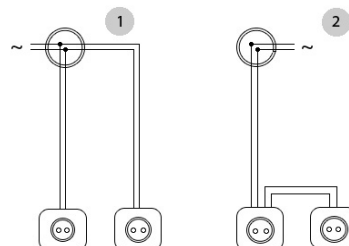
### Вариант 2

1. Каким цветом принято обозначать нулевой рабочий провод?

- а) белым;
- б) синим;
- в) красным;
- г) желто-зеленым.

2. Какой провод необходимо присоединить к контакту винтовой гильзы патрона светильника?

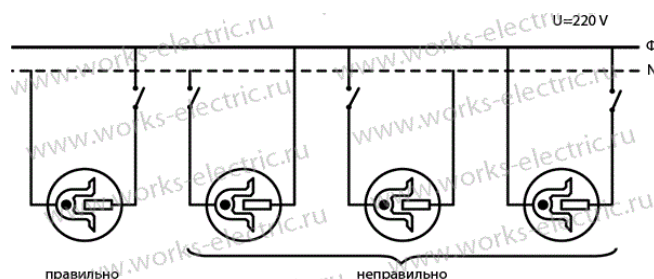
- а) фазный;
- б) нулевой;
- в) провод заземления;
- г) любой из указанных проводов.



3. Какой тип разводки розеток, показан на рисунке:

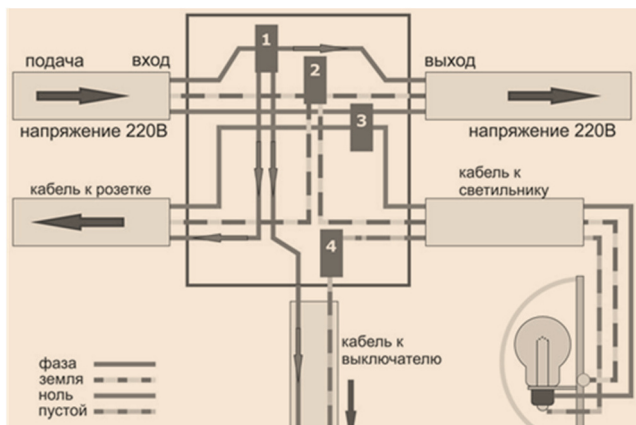
- а) в распределительной коробке;
- б) звезда;
- в) шлейф;
- г) параллельная.

4. Укажите правильное присоединение источника света и выключателя к электрической сети:



5. Какие провода присоединены к клемме 2 распределительной коробке, приведенной на рисунке?

- а) нулевые рабочие;
- б) нулевые защитные;
- в) фазные;
- г) коммутируемая клемма.



### Ответы

Варианты	Ответы				
	1	2	3	4	5
1	а	б	б	а	в
2	а	д	б	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

## МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий

### Задание для тестированного контроля по теме «Организация эксплуатации и ремонта электроустановок» (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)

#### Вариант 1

- Оценка состояния электрооборудования в целом называется?
  - наладкой ЭО;
  - осмотром ЭО;
  - ремонтом ЭО.
- Функции оперативного персонала?
  - техническое обслуживание, ремонт, монтаж и наладка оборудования;
  - осмотр, подготовка рабочего места, оперативные переключения;
  - выполнять технологический процесс, основной функцией которого является электрическая энергия.
- Какой прибор используется для определения сопротивления изоляции кабеля?
  - вольтметр;
  - трансформатор тока;
  - мегаомметр.
- Как находится коэффициент трансформации?
  - $K=U1/U2 \sim W1/W2$ ;
  - $K=I1/I2 \sim W2/W1$ ;
  - $K=R1/R2 \sim W1/W2$ .

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.

#### 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.01.01. Электрические машины (ОК01-ОК10, ПК1.1)

##### Вариант 1

1. Почему для получения круто падающей внешней характеристики целесообразно увеличивать индуктивное, а не активное сопротивление сварочного трансформатора?

- а) по конструктивным соображением;
- б) для уменьшения тепловых потерь;
- в) по соображениям техники безопасности.

2. Почему для сварки используют трансформаторы с круто падающей характеристикой?  
а) для получения на вторичной обмотке устойчивого напряжения 60...70 В;  
б) для ограничения тока короткого замыкания;  
в) для повышения сварочного тока.
3. Какова частота вращения ротора, если  $s = 0,05$ ;  $p = 1$ ;  $f = 50$  Гц?  
а) 3000 об/мин;  
б) 1425 об/мин;  
в) 2850 об/мин.
4. Как изменится скольжение, если увеличить момент механической нагрузки на валу двигателя?  
а) увеличится;  
б) не изменится;  
в) уменьшится.
5. Как можно плавно регулировать в широких пределах частоту вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?  
а) изменением числа пар полюсов вращающего магнитного поля статора;  
б) изменением сопротивления обмотки ротора;  
в) изменением частоты питающего напряжения.
6. Как зависит мощность электрических потерь в роторе асинхронного двигателя от скольжения?  
а) не зависит от скольжения;  
б) прямо пропорциональна скольжению;  
в) обратно пропорциональна скольжению.
7. Какое скольжение асинхронного двигателя называется критическим?  
а) максимальное скольжение двигателя;  
б) скольжение при работе двигателя в холостую;  
в) скольжение, при котором двигатель развивает критический, т.е. максимальный момент.
8. Частота сети  $f = 500$  Гц. Какова частота вращения двухполюсного и четырехполюсного вращающихся магнитных полей?  
а) 60 000 об/мин; 30 000 об/мин;  
б) 30 000 об/мин; 15 000 об/мин;  
в) 30 000 об/мин; 60 000 об/мин.
9. Посредством каких полей осуществляется передача электрической энергии в трансформаторе из первичной обмотки во вторичную?  
а) электрического и магнитного;  
б) электрического;  
в) магнитного.
10. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией жилых помещений?  
а) силовые;  
б) измерительные;  
в) специальные.

### Вариант 2

1. Каково амплитудное значение магнитного потока, если  $\Phi = 0,01 \cos \omega t$   
а) 0,01 Вб;  
б) 0,01/Вб;  
в) 0,01 Вб.
2. Какое уравнение выражает зависимость действующего значения ЭДС  $E$  в обмотке от магнитного потока  $\Phi$  в магнитопроводе?  
а)  $e = E_{\max} \sin \omega t$ ;  
б)  $E = 4,44 f W \Phi_{\max}$ .

3. Какой закон лежит в основе принципа действия трансформатора?  
 а) закон Ампера;  
 б) закон электромагнитной индукции;  
 в) принцип Ленца.
4. Как изменятся потери мощности в стали при увеличении нагрузки трансформатора?  
 а) останутся без изменения;  
 б) увеличатся;  
 в) уменьшатся.
5. Чему равно КПД трансформатора?  
 а)  $\eta = I_{1\text{ном}} / I_{2\text{ном}}$ ;  
 б)  $\eta = U_{1\text{ном}} / U_{2\text{ном}}$ ;  
 в)  $\eta = P_2 / P_1$ .
6. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?  
 а) один;  
 б) два;  
 в) три.
7. Как определить скольжение  $s$  асинхронного двигателя, если известны  $n_1$  – частота вращения магнитного поля,  $n_2$  - частота вращения ротора?  
 а)  $s = n_1 / n_2$ ;  
 б)  $s = (n_2 / n_1) \cdot 100\%$ ;  
 в)  $s = (n_1 - n_2) / n_1$ .
8. Какие двигатели переменного тока называются асинхронными?  
 а) у которых скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля;  
 б) у которых скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля;  
 в) у которых скорость вращения ротора; больше скорости вращения магнитного поля.
9. В каком соотношении находятся частота вращения магнитного поля  $n_1$  асинхронного двигателя и частота вращения ротора  $n_2$ ?  
 а)  $n_1 = n_2$ ;  
 б)  $n_1 > n_2$ ;  
 в)  $n_1 < n_2$ .
10. Как зависит частота тока ротора  $f_2$  асинхронного двигателя от частоты сети  $f_1$  и скольжения  $s$ ?  
 а)  $f_2 = f_1$ ;  
 б)  $f_2 = f_1 / s$ ;  
 в)  $f_2 = f_1 s$ .

#### 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.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий  
(ОК01-ОК10, ПК1.1)**

**Вариант 1**

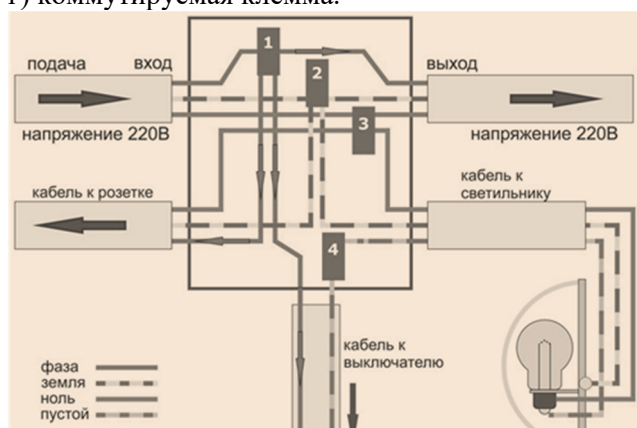
1. Какая часть светильника концентрирует свет и направляет его в нужное место?
  - а) отражатель;
  - б) плафон-рассеиватель;
  - в) корпус.
  
2. Куда следует присоединить фазный провод в патроне?
  - а) к центральному контакту;
  - б) к контакту винтовой гильзы;
  - в) не имеет значения.
  
3. Какая часть светильника смягчает свет и защищает лампу от возможных повреждений?
  - а) плафон;
  - б) отражатель;
  - в) корпус.
  
4. Куда следует установить выключатель для управления освещением?
  - а) в нулевой провод;
  - б) в фазный провод;
  - в) в любой из двух проводов.
  
5. Каким цветом принято обозначать провод заземления?
  - а) белым;
  - б) синим;
  - в) красным;
  - г) желто-зеленым.
  
6. Прибор, перераспределяющий, фильтрующий и преобразующий свет, излучаемый одной или несколькими лампами, и содержащий все необходимые детали для установки, крепления его и ламп, а также электрические цепи и элементы для присоединения его к электрической сети – это?
  - а) источник света;
  - б) светильник;
  - в) осветительная электроустановка.
  
7. Сколько полюсов имеет магнитное поле трехфазного тока частотой 50 Гц, вращающееся с частотой 3000 об/мин?
  - а) два;
  - б) три;
  - в) шесть.
  
8. Как можно изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока в асинхронном двигателе?
  - а) это не возможно;
  - б) поменять местами две любые фазы;
  - в) поменять местами три любые фазы.
  
9. Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы  $\Delta/Y$  на  $Y/\Delta$ ?
  - а) не изменится;
  - б) уменьшится в ;
  - в) увеличится в .
  
10. Трехфазный трансформатор при нагрузке в 446 кВт и  $\cos\varphi_2 = 0,8$  имеет установившуюся допустимую температуру нагрева. Какова номинальная мощность трансформатора?



- а) 336 кВт;
- б) 560 кВт;
- в) 560 кВА;
- г) 448 кВА.

### Вариант 2

1. Как называется освещение всего или части помещения?
  - а) общее;
  - б) местное;
  - в) комбинированное.
  
2. По принципу действия люминесцентные лампы являются ...
  - а) лампами накаливания;
  - б) газоразрядными лампами;
  - в) полупроводниковыми лампами.
  
3. Как называется освещение для временной возможности продолжения работы или обеспечения условий безопасного выхода из помещений?
  - а) рабочее;
  - б) аварийное
  - в) ремонтное.
  
4. По принципу действия галогенные лампы являются ...
  - а) лампами накаливания;
  - б) газоразрядными лампами;
  - в) полупроводниковыми лампами.
  
5. Каким цветом принято обозначать провод заземления?
  - а) белым;
  - б) синим;
  - в) красным;
  - г) желто-зеленым.
  
6. Какие провода присоединены к клемме 3 распределительной коробке, приведенной на рисунке?
  - а) нулевые рабочие;
  - б) нулевые защитные;
  - в) фазные;
  - г) коммутируемая клемма.



7. В какой провод устанавливают выключатель?
  - а) в фазный;
  - б) в нулевой;
  - в) в провод заземления.

8. Как можно изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока в асинхронном двигателе?
- это не возможно;
  - поменять местами две любые фазы;
  - поменять местами три любые фазы.
9. Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы  $\Delta/Y$  на  $Y/\Delta$ ?
- не изменится;
  - уменьшится в ;
  - увеличится в .
10. Трехфазный трансформатор при нагрузке в 446 кВт и  $\cos\varphi_2 = 0,8$  имеет установившуюся допустимую температуру нагрева. Какова номинальная мощность трансформатора?
- 336 кВт;
  - 560 кВт;
  - 560 кВА;
  - 448 кВА.

#### Ответы

Варианты	Ответы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	б	б	б	в	в	а	а	г	в	б
2	б	а	а	в	а	а	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.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3) Вариант 1

- Оценка состояния электрооборудования в целом называется?
  - наладкой ЭО;
  - осмотром ЭО;
  - ремонтом ЭО.
- Функции оперативного персонала?
  - техническое обслуживание, ремонт, монтаж и наладка оборудования;
  - осмотр, подготовка рабочего места, оперативные переключения;
  - выполнять технологический процесс, основной функцией которого является электрическая энергия.
- Какой прибор используется для определения сопротивления изоляции кабеля?
  - вольтметр;
  - трансформатор тока;
  - мегаомметр.
- Как находится коэффициент трансформации?
  - $K=U_1/U_2 \sim W_1/W_2$ ;
  - $K=I_1/I_2 \sim W_2/W_1$ ;

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 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.

#### Ответы

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

#### 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 проверки остаточных знаний за предыдущий период  
МДК.01.01. Электрические машины  
(ОК01-ОК10, ПК1.1)  
Вариант 1**

1. Посредством каких полей осуществляется передача электрической энергии в трансформаторе из первичной обмотки во вторичную?  
а) электрического и магнитного;  
б) электрического;  
в) магнитного.
2. Как изменятся потери мощности в стали при увеличении нагрузки трансформатора?

- а) останутся без изменения;  
 б) увеличатся;  
 в) уменьшатся.
3. Чему равно КПД трансформатора?  
 а)  $\eta = I_{1\text{ном}} / I_{2\text{ном}}$ ;  
 б)  $\eta = U_{1\text{ном}} / U_{2\text{ном}}$ ;  
 в)  $\eta = P_2 / P_1$ .
4. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?  
 а) один;  
 б) два;  
 в) три.
5. Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы  $\Delta/Y$  на  $Y/\Delta$ ?  
 а) не изменится;  
 б) уменьшится в ;  
 в) увеличится в .
6. Трехфазный трансформатор при нагрузке в 446 кВт и  $\cos\varphi_2 = 0,8$  имеет установившуюся допустимую температуру нагрева. Какова номинальная мощность трансформатора?  
 а) 336 кВт;  
 б) 560 кВт;  
 в) 560 кВА;  
 г) 448 кВА.
7. Чему равен коэффициент трансформации трансформатора?  
 а)  $K = I_1 / I_2$ ;  
 б)  $K = U_1 / U_2$ ;  
 в)  $K = P_2 / P_1$ .
8. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?  
 а) малым коэффициентом трансформации;  
 б) возможностью изменения коэффициента трансформации;  
 в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей.
9. Почему для получения круто падающей внешней характеристики целесообразно увеличивать индуктивное, а не активное сопротивление сварочного трансформатора?  
 а) по конструктивным соображениям;  
 б) для уменьшения тепловых потерь;  
 в) по соображениям техники безопасности.
10. Почему для сварки используют трансформаторы с круто падающей характеристикой?  
 а) для получения на вторичной обмотке устойчивого напряжения 60...70 В;  
 б) для ограничения тока короткого замыкания;  
 в) для повышения сварочного тока.

### Вариант 2

1. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией жилых помещений?  
 а) силовые;  
 б) измерительные;  
 в) специальные.
2. Каково амплитудное значение магнитного потока, если  $\Phi = 0,01\cos\omega t$   
 а) 0,01 Вб;  
 б) 0,01/Вб;  
 в) 0,01 Вб.

3. Какое уравнение выражает зависимость действующего значения ЭДС  $E$  в обмотке от магнитного потока  $\Phi$  в магнитопроводе?
- $e = E_{\max} \sin \omega t$ ;
  - $E = 4,44 f W \Phi_{\max}$ .
4. Какой закон лежит в основе принципа действия трансформатора?
- закон Ампера;
  - закон электромагнитной индукции;
  - принцип Ленца.
5. Чему равно напряжение на вторичной обмотке трансформатора при холостом ходе?
- $U_{20} = U_{2\text{ном}}$ ;
  - $U_{20} = 0$ ;
  - $U_{20} = (0,03 - 0,1) U_{2\text{ном}}$ .
6. Чему равна активная мощность, потребляемая трансформатором при холостом ходе?
- номинальной мощности трансформатора;
  - нулю;
  - мощности потерь в стали сердечника.
7. Как проводится опыт короткого замыкания трансформатора?
- при закороченной вторичной обмотке и первичном напряжении  $U_1 = U_{1\text{ном}}$ ;
  - при закороченной вторичной обмотке и пониженном первичном напряжении  $U_1 = U_{1\text{к.з}}$ ;
  - при вторичной обмотке, замкнутой на номинальную нагрузку, и напряжении  $U_1 = U_{1\text{ном}}$ .
8. От каких электрических параметров зависят потери мощности в стали трансформатора?
- от тока первичной обмотки;
  - от тока вторичной обмотки;
  - от первичного напряжения, подводимого к трансформатору.
9. Когда КПД трансформатора имеет максимальное значение?
- при номинальной нагрузке трансформатора;
  - при работе трансформатора вхолостую;
  - когда переменные потери мощности в меди равны постоянным потерям мощности в стали.
10. Как изменится ток в первичной обмотке трансформатора при увеличении тока вторичной обмотки?
- увеличится;
  - уменьшится;
  - останется без изменения.

### Вариант 3

1. Каково амплитудное значение магнитного потока, если  $\Phi = 0,01 \cos \omega t$
- 0,01 Вб;
  - 0,01/Вб;
  - 0,01 Вб.
2. Какое уравнение выражает зависимость действующего значения ЭДС  $E$  в обмотке от магнитного потока  $\Phi$  в магнитопроводе?
- $e = E_{\max} \sin \omega t$ ;
  - $E = 4,44 f W \Phi_{\max}$ .
3. Какой закон лежит в основе принципа действия трансформатора?
- закон Ампера;
  - закон электромагнитной индукции;
  - принцип Ленца.

4. Как изменятся потери мощности в стали при увеличении нагрузки трансформатора?
- останутся без изменения;
  - увеличатся;
  - уменьшатся.
5. Чему равно КПД трансформатора?
- $\eta = I_{1\text{ном}} / I_{2\text{ном}}$ ;
  - $\eta = U_{1\text{ном}} / U_{2\text{ном}}$ ;
  - $\eta = P_2 / P_1$ .
6. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?
- один;
  - два;
  - три.
7. Как определить скольжение  $s$  асинхронного двигателя, если известны  $n_1$  – частота вращения магнитного поля,  $n_2$  - частота вращения ротора?
- $s = n_1 / n_2$ ;
  - $s = (n_2 / n_1) \cdot 100\%$ ;
  - $s = (n_1 - n_2) / n_1$ .
8. Какие двигатели переменного тока называются асинхронными?
- у которых скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля;
  - у которых скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля;
  - у которых скорость вращения ротора; больше скорости вращения магнитного поля.
9. В каком соотношении находятся частота вращения магнитного поля  $n_1$  асинхронного двигателя и частота вращения ротора  $n_2$ ?
- $n_1 = n_2$ ;
  - $n_1 > n_2$ ;
  - $n_1 < n_2$ .
10. Как зависит частота тока ротора  $f_2$  асинхронного двигателя от частоты сети  $f_1$  и скольжения  $s$ ?
- $f_2 = f_1$ ;
  - $f_2 = f_1 / s$ ;
  - $f_2 = f_1 s$ .

#### Вариант 4

1. Почему для получения круто падающей внешней характеристики целесообразно увеличивать индуктивное, а не активное сопротивление сварочного трансформатора?
- по конструктивным соображениям;
  - для уменьшения тепловых потерь;
  - по соображениям техники безопасности.
2. Почему для сварки используют трансформаторы с круто падающей характеристикой?
- для получения на вторичной обмотке устойчивого напряжения 60...70 В;
  - для ограничения тока короткого замыкания;
  - для повышения сварочного тока.
3. Какова частота вращения ротора, если  $s = 0,05$ ;  $p = 1$ ;  $f = 50$  Гц?
- 3000 об/мин;
  - 1425 об/мин;
  - 2850 об/мин.
4. Как изменится скольжение, если увеличить момент механической нагрузки на валу двигателя?
- увеличится;
  - не изменится;
  - уменьшится.

5. Как можно плавно регулировать в широких пределах частоту вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
- изменением числа пар полюсов вращающего магнитного поля статора;
  - изменением сопротивления обмотки ротора;
  - изменением частоты питающего напряжения.
6. Как зависит мощность электрических потерь в роторе асинхронного двигателя от скольжения?
- не зависит от скольжения;
  - прямо пропорциональна скольжению;
  - обратно пропорциональна скольжению.
7. Какое скольжение асинхронного двигателя называется критическим?
- максимальное скольжение двигателя;
  - скольжение при работе двигателя в холостую;
  - скольжение, при котором двигатель развивает критический, т.е. максимальный момент.
8. Частота сети  $f = 500$  Гц. Какова частота вращения двухполюсного и четырехполюсного вращающихся магнитных полей?
- 60 000 об/мин; 30 000 об/мин;
  - 30 000 об/мин; 15 000 об/мин;
  - 30 000 об/мин; 60 000 об/мин.
9. Посредством каких полей осуществляется передача электрической энергии в трансформаторе из первичной обмотки во вторичную?
- электрического и магнитного;
  - электрического;
  - магнитного.
10. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией жилых помещений?
- силовые;
  - измерительные;
  - специальные.

#### 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
3	а	б	б	а	в	а	а	г	в	б
4	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.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий (ОК01-ОК10, ПК1.1)

#### Вариант 1

1. Какая часть светильника концентрирует свет и направляет его в нужное место?
- отражатель;
  - плафон-рассеиватель;
  - корпус.



2. Куда следует присоединить фазный провод в патроне?
- а) к центральному контакту;
  - б) к контакту винтовой гильзы;
  - в) не имеет значения.
3. Какая часть светильника смягчает свет и защищает лампу от возможных повреждений?
- а) плафон;
  - б) отражатель;
  - в) корпус.
4. Куда следует установить выключатель для управления освещением?
- а) в нулевой провод;
  - б) в фазный провод;
  - в) в любой из двух проводов.
5. Каким цветом принято обозначать провод заземления?
- а) белым;
  - б) синим;
  - в) красным;
  - г) желто-зеленым.
6. Прибор, перераспределяющий, фильтрующий и преобразующий свет, излучаемый одной или несколькими лампами, и содержащий все необходимые детали для установки, крепления его и ламп, а также электрические цепи и элементы для присоединения его к электрической сети – это?
- а) источник света;
  - б) светильник;
  - в) осветительная электроустановка.
7. Сколько полюсов имеет магнитное поле трехфазного тока частотой 50 ГЦ, вращающееся с частотой 3000 об/мин?
- а) два;
  - б) три;
  - в) шесть.
8. Как можно изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока в асинхронном двигателе?
- а) это не возможно;
  - б) поменять местами две любые фазы;
  - в) поменять местами три любые фазы.
9. Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы  $\Delta/Y$  на  $Y/\Delta$ ?
- а) не изменится;
  - б) уменьшится в ;
  - в) увеличится в .
10. Трехфазный трансформатор при нагрузке в 446 кВт и  $\cos\varphi_2 = 0,8$  имеет установившуюся допустимую температуру нагрева. Какова номинальная мощность трансформатора?
- а) 336 кВт;
  - б) 560 кВт;
  - в) 560 кВА;
  - г) 448 кВА.

### Вариант 2

1. Как называется освещение всего или части помещения?
- а) общее;

- б) местное;
- в) комбинированное.

2. По принципу действия люминесцентные лампы являются ...

- а) лампами накаливания;
- б) газоразрядными лампами;
- в) полупроводниковыми лампами.

3. Как называется освещение для временной возможности продолжения работы или обеспечения условий безопасного выхода из помещений?

- а) рабочее;
- б) аварийное
- в) ремонтное.

4. По принципу действия галогенные лампы являются ...

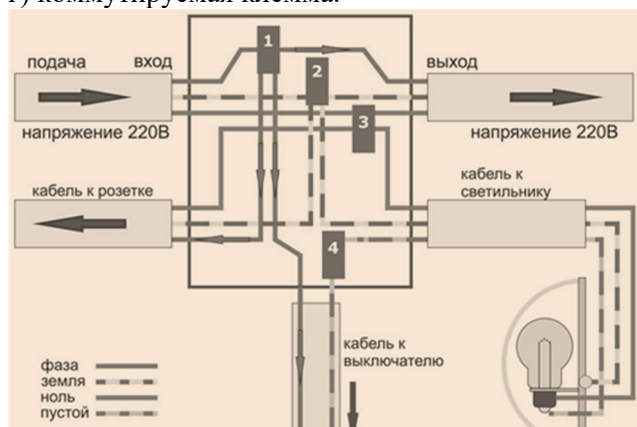
- а) лампами накаливания;
- б) газоразрядными лампами;
- в) полупроводниковыми лампами.

5. Каким цветом принято обозначать провод заземления?

- а) белым;
- б) синим;
- в) красным;
- г) желто-зеленым.

6. Какие провода присоединены к клемме 3 распределительной коробке, приведенной на рисунке?

- а) нулевые рабочие;
- б) нулевые защитные;
- в) фазные;
- г) коммутируемая клемма.



7. В какой провод устанавливают выключатель?

- а) в фазный;
- б) в нулевой;
- в) в провод заземления.

8. Как можно изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока в асинхронном двигателе?

- а) это не возможно;
- б) поменять местами две любые фазы;
- в) поменять местами три любые фазы.

9. Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы  $\Delta/Y$  на  $Y/\Delta$ ?

- а) не изменится;

- б) уменьшится в ;
- в) увеличится в .

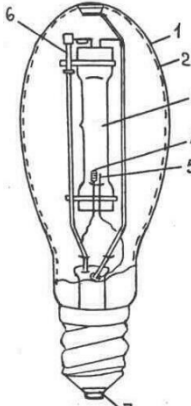
10. Трехфазный трансформатор при нагрузке в 446 кВт и  $\cos\varphi_2 = 0,8$  имеет установившуюся допустимую температуру нагрева. Какова номинальная мощность трансформатора?  
 а) 336 кВт;  
 б) 560 кВт;  
 в) 560 кВА;  
 г) 448 кВА.

### Вариант 3

1. Как называется освещение всего или части помещения?  
 а) общее;  
 б) местное;  
 в) комбинированное.

2. По принципу действия люминесцентные лампы являются ...  
 а) лампами накаливания;  
 б) газоразрядными лампами;  
 в) полупроводниковыми лампами.

3. Какой элемент дуговой ртутной лампы указан под цифрой 3?

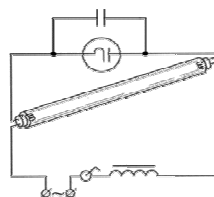


- а) цоколь;
- б) кварцевая горелка;
- в) основной вольфрамовый электрод;
- г) колба, покрытая люминофором.

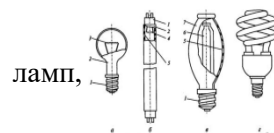
4. На какой элемент на схеме включения люминесцентной лампы указывает стрелка?  
 а) стартер;

б) конденсатор.

5. Укажите название ламп, изображенных на рисунке.



Укажите название ламп,



изображенных на

6. Прибор, перераспределяющий, фильтрующий и преобразующий свет, излучаемый одной или несколькими лампами, и содержащий все необходимые детали для установки, крепления его и ламп, а также электрические цепи и элементы для присоединения его к электрической сети – это?

- а) источник света;
- б) светильник;
- в) осветительная электроустановка.

7. Какая часть светильника концентрирует свет и направляет его в нужное место?

- а) отражатель;
- б) плафон-рассеиватель;
- в) корпус.

8. Куда следует присоединить фазный провод в патроне?

- а) к центральному контакту;

- б) к контакту винтовой гильзы;
- в) не имеет значения.

9. Как можно изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока в асинхронном двигателе?

- а) это не возможно;
- б) поменять местами две любые фазы;
- в) поменять местами три любые фазы.

10. Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы  $\Delta/Y$  на  $Y/\Delta$ ?

- а) не изменится;
- б) уменьшится в ;
- в) увеличится в .

#### Вариант 4

1. Как называется освещение для временной возможности продолжения работы или обеспечения условий безопасного выхода из помещений?

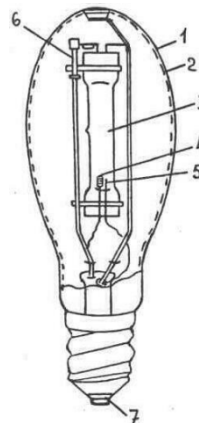
- а) рабочее;
- б) аварийное
- в) ремонтное.

2. По принципу действия галогенные лампы являются ...

- а) лампами накаливания;
- б) газоразрядными лампами;
- в) полупроводниковыми лампами.

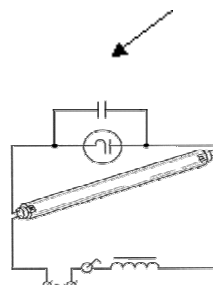
3. Какой элемент дуговой ртутной лампы указан под цифрой 4?

- а) цоколь;
- б) кварцевая горелка;
- в) основной вольфрамовый электрод;
- г) колба, покрытая люминофором.



4. На какой элемент на схеме включения люминесцентной лампы указывает стрелка?

- а) стартер;
- б) конденсатор;
- в) дроссель.



5. Укажите название лампы, изображенной на рисунке.



6. Устройство, предназначенное для превращения электрической энергии в оптическое излучение – это ...
- источник света;
  - светильник;
  - осветительная электроустановка.
7. Какая часть светильника смягчает свет и защищает лампу от возможных повреждений?
- плафон;
  - отражатель;
  - корпус.
8. Куда следует установить выключатель для управления освещением?
- в нулевой провод;
  - в фазный провод;
  - в любой из двух проводов.
9. Как называется освещение всего или части помещения?
- общее;
  - местное;
  - комбинированное.
10. По принципу действия люминесцентные лампы являются ...
- лампами накаливания;
  - газоразрядными лампами;
  - полупроводниковыми лампами.

#### Ответы

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

#### 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.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий (ОК01-ОК10, ПК1.2, ПК1.3)

#### Вариант 1

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

### Вариант 3

1. Оценка состояния электрооборудования в целом называется?
- наладкой ЭО;
  - осмотром ЭО;
  - ремонт ЭО.
2. Функции оперативного персонала?
- техническое обслуживание, ремонт, монтаж и наладка оборудования;
  - осмотр, подготовка рабочего места, оперативные переключения;
  - 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 4

1. Чем занимается ремонтный персонал?  
а) испытывает оборудование после монтажа;  
б) устраняет неполадки в процессе эксплуатации;  
в) следит за 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.

#### Ответы

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

### 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
	<b>МДК.01.01</b> <b>Электрические машины.</b>			
	<b>Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин.</b>			
1.	Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему.	Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы	ОК01-ОК10, ПК1.1	2
	<b>МДК.01.02</b> <b>Электрооборудование промышленных и гражданских зданий.</b>			
	<b>Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>			
2.	Электрооборудование промышленных зданий.	Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы	ОК01-ОК10, ПК1.1	4
	<b>МДК.01.03</b> <b>Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>			
	<b>Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>			
3.	Эксплуатация и ремонт электрических сетей и осветительных установок.	Работа с лекционным материалом, изучение рекомендованной литературы	ОК01-ОК10, ПК 1.2, ПК 1.3	2
	Всего			8

### 3.3 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

#### Вопросы для подготовки к экзамену ОК 01 – 10; ПК 1.1

##### МДК.01.01. Электрические машины

1. Для чего в электрических машинах применяется вентиляция.
2. Какие части машин различного использования обдуваются охлажденным воздухом.
3. Какие величины называются номинальными.
4. Почему нежелательная работа электрической машины с нагрузкой, меньшей и большей чем номинальная.
5. Почему при увеличении тока во вторичной обмотке трансформатора увеличивается ток в первичной обмотке.
6. Какие применяются типы трансформаторных сердечников, и каким образом они шихтуются.
7. В чем состоят особенности систем уравнений, векторной диаграммы и системы замещения при холостом ходе трансформатора.
8. От чего зависит активная и индуктивная составляющие тока холостого хода.
9. Что может быть определено из опыта холостого хода.
10. В чем состоят особенности систем уравнений, векторной диаграммы и схемы замещения при коротком замыкании трансформатора.
11. В каком случае с ротором нагрузки увеличивается напряжение во вторичной обмотке трансформатора.
12. Как происходит параллельная работа трансформаторов, если соблюдены все условия за исключением равенства коэффициента трансформации.
13. Каковы достоинства и недостатки автотрансформатора по сравнению с трансформатором.
14. Как передается в автотрансформаторе мощность из первичной сети во вторичную.
15. Какие особенности имеет сварочный трансформатор.
16. В чем различие между петлевой и волновой обмотками.
17. Чем отличаются первые частичные шаги петлевой и волновой обмоток.
18. Каким условиям должны удовлетворять шаги для возможности выполнения шаблонной равносекционной обмотки.
19. В чем различие шестизонных и трёхзонных обмоток.
20. Может ли обмоточный коэффициент быть больше единицы.
21. От чего зависит величина, форма кривой и частота ЭДС обмотки.
22. В чем состоит различие между высшими временными и пространственными гармониками.
23. В результате чего имеют место высшие пространственные гармоники.
24. С какой скоростью вращается волна временной и пространственной гармоник высшего порядка.
25. В какой последовательности проводится расчет магнитной цепи.
26. Из каких участков состоит магнитная цепь электрической машины.
27. Как рассчитывается индукция в воздушном зазоре.
28. Исходя из чего, делят магнитную цепь на отдельные участки.
29. Почему индуктивность фазы трехфазного двигателя в  $\sqrt{2}$  раза больше, чем у однофазного двигателя.
30. Какие различают индуктивные сопротивления у электрических машин.
31. В результате чего скорость вращения н. с. ротора относительно статора у асинхронного двигателя не зависит от скольжения.
32. В следствие чего переменный ток якорной обмотки машин постоянного тока оказывает на полюсную систему влияние, эквивалентное воздействию постоянного тока.

33. Какое имеется различие между физической, и геометрической нейтралью.
34. В чём отличие реакции якоря синхронной машины в генераторном и двигательном режимах работы.
35. Как деформируется магнитное поле машины при возникновении электромагнитного момента.
36. Какой реакцией якоря вызывается деформация магнитного поля машины.
37. В чём различие уравнений машины в продольной и поперечной осях от уравнений, составленных для действительных обмоток машины.
38. В чём состоит различие уравнений моментов машины в генераторном и двигательном режимах работы.
39. Почему в трехфазном асинхронном двигателе поток вращается, а в трехфазном трансформаторе пульсирует.
40. Почему в трехфазном асинхронном двигателе создается вращающий момент, а в трансформаторе не создается.
41. В каких участках стали возникают потери асинхронного двигателя при неподвижном роторе, при синхронном вращении и при номинальном режиме.
42. В чём различие между схемами замещения и векторными диаграммами асинхронной машины и трансформатора.
43. Каким образом в схеме замещения асинхронного двигателя учитывается механическая нагрузка на валу машины.
44. Какому режиму трансформатора соответствует схема замещения асинхронного двигателя при нагрузке.
45. Что изменится на круговой диаграмме при уменьшении напряжения питающей сети, индуктивного сопротивления обмотки ротора, активного сопротивления обмотки ротора, активного сопротивления обмотки статора.
46. Какие существуют способы пуска асинхронных двигателей.
47. Вследствие чего и при каких скольжениях имеет место вытеснение тока в проводниках обмотки ротора.
48. Чем отличается многоскоростной синхронный двигатель от двигателя обычного исполнения.
49. Как изменяется поток асинхронного двигателя при постоянном напряжении.
50. Почему двигатели с однофазной обмоткой на статоре не имеют начального пускового момента.

**Задачи для подготовки к экзамену  
ОК 1 – 10; ПК 1.1  
МДК.01.01. Электрические машины**

**Задача №1**

Потери при холостом токе трансформатора составляют  $P_x = 500$  Вт, при коротком замыкании  $P_{кз} = 1400$  Вт. Определить КПД трансформатора, если номинальная мощность  $P_{ном} = 25$  кВт

**Задача №2**

Однофазный трансформатор с номинальной мощностью  $S_{ном} = 160$  кВА при включении в сеть переменного тока с напряжением  $U_1 = 6000$  В при холостом ходе на вторичной обмотке напряжение  $U_2 = 400$  В. Определить номинальные токи обмоток, коэффициент трансформации и число витков в первичной обмотке, если число витков во вторичной  $w_2 = 73$  (потери трансформатора пренебречь).

**Задача №3**

Трансформатор подключили к сети переменного тока с напряжением  $U_1 = 380$  В и частотой  $f = 50$  Гц. Определить коэффициент трансформации, если сердечник имеет активное сечение  $S = 6,5$  см<sup>2</sup>, наибольшая магнитная индукция  $B_m = 1,0$  Тл, а число витков вторичной обмотки  $w_2 = 84$ .

#### Задача №4

Трансформатор подключили к сети переменного тока с напряжением  $U = 220$  В. Ток первичной обмотки  $I_1 = 7,1$  А. Определить  $\cos\varphi_1$ , если мощность во вторичной обмотке трансформатора  $P = 1$  кВт, а КПД трансформатора  $\eta = 0,8$ .

#### Задача №5

Определить номинальную мощность трансформатора, подключенного к сети переменного тока с напряжением  $U = 3000$  В, если известно, что номинальный ток вторичной обмотки  $I_{ном2} = 23$  А, коэффициент трансформации  $n = 13$ , а КПД  $= 0,94$ .

#### Задача №6

Понижающий однофазный двухобмоточный трансформатор подключен к сети напряжением  $U_{1ном} = 220$  В.  $U_{2ном} = 22$  В.  $P_{2ном} = 200$  ВА. КПД трансформатора  $\eta = 0,9$ ; коэффициент мощности вторичной цепи  $\cos\varphi = 0,8$ .

Определить токи в обмотках  $I_{1ном}$ ,  $I_{2ном}$ ; коэффициент трансформации  $K$ ; номинальную мощность трансформатора  $S_{ном}$ ; номинальную активную мощность, потребляемую трансформатором из сети,  $P_{1ном}$ ;

#### Задача №7

Трансформатор с номинальной мощностью  $S_{ном} = 10$  кВА имеет номинальное вторичное напряжение  $U_{ном2} = 400$ . Найдите полезную мощность трансформатора и коэффициент его нагрузки, если при коэффициенте мощности  $\cos\varphi_2 = 0,86$  вторичный ток  $I_2 = 24$  А. Потерями в трансформаторе пренебречь.

#### Задача №8

Определить номинальную мощность трансформатора, подключенного к сети переменного тока с напряжением 3000 В, если известно, что номинальный ток вторичной обмотки  $I_{2ном} = 23$  А, коэффициент трансформации  $k = 13$ , КПД  $\eta = 0,94$ .

#### Задача №9

Потери трансформатора в режиме холостого хода  $P_x = 150$  Вт, в режиме короткого замыкания  $P_k = 500$  Вт. Вычислить КПД трансформатора при номинальном режиме, если коэффициент мощности в этом режиме равен  $\cos\varphi = 0,9$ , а мощность нагрузки  $S_2 = 5$  кВА.

#### Задача №10

Потери трансформатора, имеющего мощность  $S = 25$  кВА, при холостом ходе  $P_x = 450$  Вт, при коротком замыкании  $P_k = 800$  Вт. Определить коэффициент нагрузки, если коэффициент мощности нагруженного трансформатора  $\cos\varphi = 0,9$ , а КПД  $\eta = 94,5$  %.

#### Задача №11

Два однофазных трансформатора с одинаковыми номинальными мощностями 63 кВА, но различными напряжениями короткого замыкания ( $U_{1к} = 4,5$  %,  $U_{2к} = 6$ %), включены параллельно. Как распределится нагрузка между ними?

#### Задача №12

Трансформатор подключили к сети переменного тока с напряжением  $U_1 = 220$  В и частотой  $f = 50$  Гц. Определить коэффициент трансформации, если сердечник имеет активное сечение  $S = 7,6$  см<sup>2</sup>, наибольшая магнитная индукция  $B_m = 0,95$  Тл, а число витков вторичной обмотки  $w_2 = 40$ .

### Задача №13

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 №14

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 №15

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  $P_n$ ,  $\cos \varphi_n$ ,  $n$ ,  $M_m$ ,  $M_{п}/M_n$ ,  $f_1$ ,  $s_n$ ,  $I_n$ .

### Задача №16

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  $\Phi_m$ ,  $E_2$ ,  $p$ ,  $E_{2s}$ ,  $n_1$ ,  $f_{2s}$ .

### Задача №17

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  $\beta = M_{п}/M_n = 1,5$ ; кратность пускового тока  $I_{пуск}/I_n = 7$ . Определить частоту вращения магнитного поля, номинальную частоту вращения ротора, номинальный момент, номинальный и пусковой токи.

### Задача №18

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 №19

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 №20

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  $s_{ном}$ . 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:  $P_{ном2}$ ,  $I_{ном}$ ,  $M_{ном}$ ,  $S_{ном}$ ,  $n_{ном2}$ .

#### Задача №21

Трехфазный шестиполюсный 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  $\cos\varphi = 0,91$ .

#### Задача №22

Имеется трехфазный синхронный генератор мощностью  $S_{ном} = 400$  кВА с напряжением на выходе  $U_{1ном} = 3,2$  кВ (обмотка статора соединена звездой) при частоте тока 50 Гц и частоте вращения  $n_1 = 750$  об/мин. КПД генератора при номинальной нагрузке  $\eta_{ном} = 92\%$ . Генератор работает на нагрузку с  $\cos\varphi_{ном} = 0,9$ . требуется определить активную мощность генератора при номинальной нагрузке  $P_{ном}$ , ток в обмотке статора  $I_{1ном}$ , требуемую первичному двигателю мощность  $P_1$  и вращающий момент  $M_1$  при непосредственном соединении валов генератора и первичного двигателя.

#### Задача №23

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

#### **Задача №24**

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  $\cos \varphi_{\text{ном}} = 0,9$ . 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 №25**

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  $\cos \varphi_{\text{ном}} = 0,9$ . 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 №26**

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 №27**

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 №28**

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 №29**

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 №30**

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 №31**

Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением отдает полезную мощность  $P_2$  при номинальном напряжении  $U_{\text{ном}} = 430$  В, ток в цепи якоря  $I_a = 50$  А.



Сопротивление обмотки возбуждения  $R_B = 215 \text{ Ом}$ . Электромагнитная мощность равна  $P_{эм} = 22 \text{ кВт}$  при коэффициенте полезного действия  $\text{КПД} = 0,88$ .

Определить: полезную мощность генератора, силу тока в нагрузке  $I_{ном}$ , ток в обмотке возбуждения  $I_B$ , сопротивление цепи якоря  $R_a$ , ЭДС  $E$ , мощность, затрачиваемая на вращение генератора  $P_1$ , суммарные потери мощности и генераторе составляют  $P$ , потери мощности в обмотках якоря и возбуждения соответственно  $P_a$  и  $P_B$ .

### **Задача 32**

Двигатель постоянного тока питается от сети с напряжением  $U=220\text{В}$ . Скорость вращения двигателя  $n = 2000 \text{ об/мин}$ , вращающий момент на валу  $M_{вр} = 10 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ; коэффициент полезного действия  $\eta = 0,8$ . Определить ток, потребляемый двигателем из сети.

### **Задача 33**

Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения включен в сеть с напряжением  $U = 110 \text{ В}$ . Сопротивление обмотки якоря  $R_я = 0,5 \text{ Ом}$ , сопротивления обмотки возбуждения  $R_B = 550\text{Ом}$ . Определить ток, потребляемый из сети в момент пуска двигателя.

### **Задача №33**

Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения включен в сеть с напряжением  $U = 440 \text{ В}$ . сопротивление обмотки якоря  $R_я = 0,2 \text{ Ом}$ , сопротивление обмотки возбуждения  $200 \text{ Ом}$ . В установившемся режиме работы в обмотке якоря двигателя индуцируется противо-ЭДС  $E_я = 430 \text{ В}$ . Определить ток, потребляемый двигателем из сети.

### **Задача №34**

Двигатель постоянного тока развивает на валу мощность  $5 \text{ кВт}$  при напряжении питания  $110 \text{ В}$  и скорости вращения  $2000 \text{ об/мин}$ . При этом ток, потребляемый из сети, равен  $60 \text{ А}$ . Определить вращающий момент на валу двигателя, коэффициент полезного действия.

### **Задача №35**

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением питается от сети с напряжением  $220 \text{ В}$ . сопротивление цепи возбуждения, равное сумме сопротивлений регулировочного реостата и обмотки возбуждения,  $R = R_p + R_B = 110 \text{ Ом}$ , скорость двигателя  $750 \text{ об/мин}$ . Определить сопротивление цепи возбуждения, при котором скорость двигателя равна  $1500 \text{ об/мин}$ .

### **Задача №36**

Двигатель постоянного тока потребляет из сети мощность  $6,6 \text{ кВт}$  при напряжении питания  $220 \text{ В}$ . Скорость вращения двигателя  $600\text{об/мин}$ . Коэффициент полезного действия  $\eta = 0,75$ . Определить ток, потребляемый двигателем из сети, вращающий момент двигателя.

### **Задача №37**

Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением, питается от сети с напряжением  $110 \text{ В}$ . в цепи возбуждения включен регулировочный реостат. При полностью выведенном реостате ток в цепи возбуждения равен  $2 \text{ А}$ , скорость двигателя  $1000 \text{ об/мин}$ . Определить сопротивление цепи возбуждения при скорости двигателя  $2000 \text{ об/мин}$ , диапазон изменения сопротивления регулировочного реостата, необходимый для регулирования скорости в диапазоне  $1000 - 2000 \text{ об/мин}$ .

### Задача №38

Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением включен в сеть с напряжением 110 В. при вращающем моменте на валу 15 Н·м и скорости вращения 1500 об/мин двигатель потребляет из сети ток 25 А. Суммарное сопротивление обмоток якоря и возбуждения 0,3 Ом. Определить противо-ЭДС, индуцируемую в обмотке якоря, коэффициент полезного действия.

### Задача №39

Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения включается в сеть с напряжением 110 В. В номинальном режиме работы двигатель потребляет из сети мощность 4,4 кВт. Суммарное сопротивление обмоток якоря и возбуждения 0,2 Ом. Кратность пускового тока равна 2. Определить пусковой ток двигателя, сопротивление пускового реостата.

### Задача №40

Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением включен в сеть с напряжением 220 В. Мощность на валу 25 кВт, коэффициент полезного действия 0,85; суммарное сопротивление обмоток якоря и возбуждения 0,025 Ом. Определить ток, потребляемый двигателем из сети, противо-ЭДС, индуцируемую в обмотке якоря.

### Задача №41

Обмотка шестиполюсного генератора постоянного тока имеет 600 проводников и три пары параллельных ветвей. Магнитный поток машины  $\Phi = 0,01$  Вб. Скорость вращения генератора  $n = 2000$  об/мин. Определить ЭДС генератора.

### Задача №42

Двигатель постоянного тока имеет скорость вращения 1000 об/мин и развивает мощность на валу 5 кВт. Определите величину вращающего момента двигателя.

### Задача №43

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

### Задача №44

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 №45

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 №46

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 №47**

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 №48**

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 №49**

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 №50**

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.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

#### **ОК 01 – 10; ПК 1.1**

#### **МДК.01.02 Электрооборудование 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 ВНП-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.
41. Конструктивное выполнение и элементы монтажа распределительных устройств промышленных предприятий.
42. Конструктивное выполнение комплектных трансформаторных подстанций.
43. Расскажите о назначении и устройстве опорных и проходных изоляторов.
44. В чем состоит назначение сигнализации и блокировки в распределительных устройствах.
45. Какие защитные аппараты Вам известны.
46. Из каких основных элементов состоит высоковольтная линия и какого их назначение.
47. Какую арматуру применяют при сборке гирлянд изоляторов.

48. Какие типы кабельных линий применяют в электроустановках промышленных предприятий и гражданских зданий.
49. Какие имеются виды электропроводок, и какие требования предъявляют к ним.
50. Назначение, устройство и принцип действия вентиляционных установок.

### **Задачи для подготовки к экзамену**

#### **ОК 1 – 10; ПК 1.1**

#### **МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий**

##### **Задача №1**

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 №2**

Определить сечение линии, питающей электродвигатель, при защите ее 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 №3**

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 №4**

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 №5**

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 №6**

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 №7**

Определить сечение линии, питающей электродвигатель, при защите ее 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 №8**

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 №9**

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 №10**

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

### **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 – 10; ПК 1.2, ПК 1.3**

**МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий.**

1. Расскажите о содержании планово-предупредительного ремонта.
2. Какой существует порядок приемки в эксплуатацию вновь смонтированного оборудования и сетей.

3. Расскажите о правилах приемки внутрицеховых электросетей и осветительных электроустановок.
4. Расскажите о периодичности и содержании осмотров, об эксплуатации и ремонте внутренних электрических сетей.
5. В чем состоит особенность эксплуатации люминесцентного освещения.
6. Расскажите об основных правилах приемки и обслуживания кабельных линий.
7. Какова цель проведения профилактических испытаний кабелей.
8. Какие методы применяют для определения повреждений в кабельных линиях.
9. Расскажите о правилах приемки воздушных линий в эксплуатацию после их сооружения.
10. Как осуществляется борьба с гололедом и вибрацией проводов.
11. Как проводится проверка коррозии болтовых и сварочных швов металлических опор.
12. Расскажите о правилах приемки в эксплуатацию смонтированных трансформаторных подстанций.
13. Как осуществляется контроль за нагрузкой, и температурой трансформаторов.
14. Для чего предназначена релейная защита, и каким требованиям она должна удовлетворять.
15. Как производят осмотр электродвигателей при эксплуатации.
16. Как заменяют смазку в подшипниках качения.
17. Как заменяют смазку в подшипниках скольжения.
18. Какой порядок действий при обнаружении неисправности двигателя.
19. Каким требованиям должна соответствовать электропроводка к лифтам.
20. Что проверяют при осмотре электрооборудования кранов.
21. Что проверяют при приемке в эксплуатацию электрооборудования термических установок.
22. Что входит в текущий ремонт электросварочного оборудования.
23. Перечислите причины и условия, вызывающие повреждения в электрических сетях.
24. Каковы повреждения во внутрицеховых сетях.
25. Каковы виды ремонта шинопроводов.
26. Перечислите основные виды ремонтных работ кабельных линий.
27. Назовите методы восстановления герметичности эпоксидных заделок.
28. Как осуществляется ремонт соединительных и концевых муфт.
29. Как осуществляется перетяжка и регулировка натяжения проводов при обрывах и ослаблениях натяжения.
30. Расскажите об особенностях ремонтных работ ВЛ под напряжением.
31. Перечислите основные неисправности трансформаторов при их работе.
32. Как осуществляют ремонт обмоток.
33. Расскажите о ремонте распределительных устройств.
34. Расскажите о ремонте комплексных распределительных устройств и об испытании после ремонта.
35. Перечислите порядок операций при капитальном ремонте электрических машин переменного тока.
36. Как проводится дефектация асинхронных электродвигателей при капитальном ремонте.
37. Какие применяют способы извлечения обмотки из статоров.
38. Что входит в дефектацию машин постоянного тока при капитальном ремонте.
39. Как выполняют ремонт обмоток якорей.

40. Как собирают электрические машины постоянного тока.
41. Расскажите о ремонте полюсов.
42. Какие возможны повреждения пускорегулирующей аппаратуры.
43. Как ремонтируют контакты.
44. Как осуществляют ремонт рубильников и реостатов.
45. Расскажите о техническом обслуживании и эксплуатации кранов.
46. Как осуществляется фазировка трансформаторов при напряжении выше 1000 В.
47. Расскажите об уходе за коллекторами.
48. Назовите основные признаки неисправности трансформаторов.
49. Назовите сроки и порядок отбора проб масла из маслонеполнительных аппаратов.
50. Расскажите о нормах испытаний оперативных аппаратов РУ.

**Задачи для подготовки к экзамену  
ОК 1 – 10; ПК 2.2-2.3**

**МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий.**

**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):

$KПД=0,9$

Компрессорная установка:

$P_n = 28 \text{ кВт};$

$\cos\varphi = 0,8;$

$\eta = 0,9.$

**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:

По [5,с.100] РУ типа ШМА4-1250-44-УЗ:

$I_n = 1250 \text{ А};$

$V_n = 660 \text{ В};$

$i_{y \text{ доп}} = 90...70 \text{ кА};$

$\Delta V_o = 0,0893 \text{ В/м};$

$r_o = 0,0338 \text{ Ом/м};$

$b \times a = 8 \times 140 \text{ мм};$

$x_o = 0,0163 \text{ Ом/км};$

$z_o = 0,0419 \text{ Ом/км};$

$z_{оп} = 0,0862 \text{ Ом/км}.$

**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:

По [5,с.101] РУ типа ШРА4-400-32-43:

$I_n = 400 \text{ А};$

$V_n = 660 \text{ В};$

$i_{y \text{ доп}} = 25 \text{ кА};$



$$\begin{aligned}\Delta V &= 0,08 \text{ В/м}; \\ r_o &= 0,15 \text{ Ом/м}; \\ b \times a &= 50 \times 5 \text{ мм}; \\ x_o &= 0,17 \text{ Ом/км}; \\ z_o &= 0,16 \text{ Ом/км}.\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}P_n &= 22 \text{ кВт}; \\ \cos\varphi &= 88,5; \\ \eta &= 0,91; \\ K_n &= \frac{I_n}{I_{нд}} = 7,5.\end{aligned}$$

#### 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:

По [5,с.94] РУ типа ПР 85-3099-54-Т2:

$$\begin{aligned}I_n &= 400 \text{ А}; \\ I_{раб} &= 300 \text{ А}; \\ 4 \times \text{ВА } 51-31-3.\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}P_m &= 55 \text{ кВт}; \\ \cos\varphi &= 0,92; \\ \eta &= 91\%; \\ K_n &= \frac{I_n}{I_{нд}} = 7,5.\end{aligned}$$

#### 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:

По [5,с.13] АД типа 4А 132 М2У3:

$$\begin{aligned}P_n &= 11 \text{ кВт}; \\ \frac{\text{Макс}}{M_n} &= 2,2;\end{aligned}$$

$$\frac{M_{мин}}{M_n} = 1;$$

$$\frac{M_{п}}{M_n} = 1,6;$$

$$K_n = \frac{I_n}{I_{нд}} = 7,5.$$

#### 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:

По [5,с.32] АД типа МТКР 412-6:

$$\begin{aligned}P_B &= 40 \%; \\ P_n &= 30 \text{ кВт}; \\ \eta &= 83\%; \\ n_n &= 935 \text{ об/мин}; \\ M_{\text{макс}} &= 981 \text{ Н}\cdot\text{м}; \\ I_n &= 70 \text{ А};\end{aligned}$$

$$I_n = 380 \text{ А};$$
$$\cos\varphi = 0,78;$$
$$\text{масса} = 315 \text{ кг}.$$

### 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:

По [5,с.28] АД типа АИР 160 S2У3:

$$P_n = 15 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_n} = 2,7;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_n} = 1,7;$$

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

$$K_n = \frac{I_n}{I_{нд}} = 7.$$

$$S = 3 \text{ \%};$$

$$\eta = 89\%;$$

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

### 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:

По [5,с.28] АД типа АИР 160 S2У3:

$$P_n = 15 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_n} = 3,2;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_n} = 2,4;$$

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

$$K_n = \frac{I_n}{I_{нд}} = 9.$$

$$S = 4 \text{ \%};$$

$$\eta = 88\%;$$

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

### 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:

По [5,с.19] АД типа 4АС 200 L4У3:

$$P_n = 40 \text{ кВт};$$

$$\frac{M_{\text{Макс}}}{M_{\text{Н}}} = 3,5;$$

$$\frac{M_{\text{Мин}}}{M_{\text{Н}}} = 1,7;$$

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

$$K_{\text{П}} = \frac{I_{\text{П}}}{I_{\text{НД}}} = 8;$$

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

$$\eta = 87\%;$$

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

$$n_{\text{н}} = 1512 \text{ об/мин};$$

$$\text{ПВ} = 40 \text{ \%}.$$

### 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:

По [5,с.102] РУ типа ШОС 4-63-44-УЗ:

$$I_{\text{н}} = 68 \text{ А};$$

$$V_{\text{н}} = 380/220 \text{ В};$$

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

$$I_{\text{н шт}} = 20 \text{ А}.$$

### Задача №11

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

Дано:

По [5,с.102] РУ типа ШОС2-15-20-УЗ:

$$I_{\text{н}} = 19 \text{ А};$$

$$V_{\text{н}} = 220 \text{ В};$$

$$i_{\text{у доп}} = 4 \text{ кА};$$

$$I_{\text{н шт}} = 7 \text{ А}.$$

### 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:

$$\text{АИР180М2};$$

$$P_{\text{н}} = 30,7 \text{ кВт}.$$

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:

АИР180М4;  
 $P_n = 30$  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):  
 $\text{КПД} = 0,8$   
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:  
По [5, с.100] 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 АПВГ.

Дано:  
По [5, с.101] 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:

По РУ типа ПР 85-3099-54-Т2:

$$I_n = 300 \text{ А};$$

$$I_{\text{раб}} = 300 \text{ А};$$

4×ВА 51-33-3.

Асинхронный двигатель наибольший на РУ типа 4А:

$$P_m = 69 \text{ кВт};$$

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

$$\eta = 91\%;$$

$$K_n = \frac{I_n}{I_{\text{нд}}} = 7,9.$$

### 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:

$$P_n = 15 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_n} = 4,3;$$

$$\frac{M_{\text{мин}}}{M_n} = 1,9;$$

$$\frac{M_p}{M_n} = 1,7;$$

$$K_n = \frac{I_n}{I_{\text{нд}}} = 7,4.$$

### 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:

$$P_B = 50 \%;$$

$$P_n = 20 \text{ кВт};$$

$$\eta = 85\%;$$

$$n_n = 967 \text{ об/мин};$$

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

$$I_n = 60 \text{ А};$$

$$I_n = 462 \text{ А};$$

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

$$\text{масса} = 412 \text{ кг}.$$

### 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:

$$P_n = 20 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_n} = 2,4;$$

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

$$\frac{M_{\text{п}}}{M_{\text{н}}} = 2,8;$$

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

$$S = 2 \%;$$

$$\eta = 89\%;$$

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

### 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:

$$P_{\text{н}} = 25 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_{\text{н}}} = 5,2;$$

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

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

$$K_{\text{п}} = \frac{I_{\text{п}}}{I_{\text{нд}}} = 10.$$

$$S = 2 \%;$$

$$\eta = 89\%;$$

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

### 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:

$$P_{\text{н}} = 48 \text{ кВт};$$

$$\frac{\text{Макс}}{M_{\text{н}}} = 4,5;$$

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

$$\frac{M_{\text{п}}}{M_{\text{н}}} = 3,9;$$

$$K_{\text{п}} = \frac{I_{\text{п}}}{I_{\text{нд}}} = 7;$$

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

$$\eta = 87\%;$$

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

$$n_{\text{н}} = 1648 \text{ об/мин};$$

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:

$I_n = 59 \text{ А};$

$V_n = 380/220 \text{ В};$

$i_{y \text{ доп}} = 5,9 \text{ кА};$

$I_{n \text{ шт}} = 28 \text{ А}.$

### **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:

$I_n = 21 \text{ А};$

$V_n = 220 \text{ В};$

$i_{y \text{ доп}} = 5 \text{ кА};$

$I_{n \text{ шт}} = 8 \text{ А}.$

### **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);

$I_{\text{доп}} = 125 \text{ А}.$

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.01.01 Электрические машины**

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. Инструменты, оборудование и приспособления, применяемые при слесарно - сборочных работах.	У1-У9	
3. Назначение слесарных операций и приемы работы при разметке, рубке, опиливании, шабрении, доводке, шлифовке и притирке.	У1-У10	
Дифференцированный зачет.		

**Перечень видов работ учебной практики по МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий**

Виды работ	Коды проверяемых результатов	Документ, подтверждающий качество выполнения работ
	У	
1. Электрооборудование осветительных установок.	У1-У5	аттестационный лист о прохождении практики
2. Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок.	У1-У9	
3. Электрооборудование промышленных зданий.	У1-У10	
4. Электрооборудование гражданских зданий.	У1-У10	
5. Электрооборудование строительных площадок.	У1-У10	
6. Электрические сети.	У1-У10	
Дифференцированный зачет.		

**Перечень видов работ учебной практики по МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

Виды работ	Коды проверяемых результатов	Документ, подтверждающий качество выполнения работ
	У	
1. Причины износа и классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования.	У1-У10	аттестационный лист о прохождении практики
2. Нормативные документы по эксплуатации электрооборудования.	У1-У10	
3. Виды ремонтов электрооборудования.	У1-У10	
Дифференцированный зачет.		

**Перечень видов работ производственной практики (по профилю специальности) по ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок**



Виды работ	Коды проверяемых результатов			Документ, подтверждающий качество выполнения работ
	ПК	ОК	ПО	
1. Ознакомление с правилами охраны труда и техники безопасности. Прохождение инструктажа.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	аттестационный лист о прохождении практики
2. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка. Ознакомление со структурой производственного предприятия.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
3. Ознакомление с правилами измерения напряжения, при нагрузке трансформатора в зависимости от коэффициента мощности нагрузки при номинальном значении тока, определения группы обмоток трансформатора.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
4. Участие в: - построении круговой диаграммы по опытным данным асинхронного двигателя; - реостатном пуске асинхронного двигателя с фазным ротором; - построении кривой вращающего момента двухскоростного двигателя; - переключении числа полюсов многоскоростного двигателя при постоянной мощности.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
5. Участие в процессе: - изучение опытной характеристики холостого хода; - построение регулировочной характеристики синхронного генератора; - построение векторной диаграммы при параллельной работе с сетью ненагруженного синхронного генератора.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
6. Участие в работах по снятию рабочих характеристик электрических машин: - построение векторной диаграммы асинхронного двигателя; - измерение характеристики момента при увеличении активного сопротивления обмотки ротора.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
7. Разработка эксплуатационной документации на электрическую машину, трансформатор.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
8. Участие в работах: - построение схем генераторов постоянного тока;	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	

- изучение схемы пуска двигателя параллельного возбуждения; - построение механической характеристики двигателя последовательного возбуждения с шунтированными обмотками.				
9. Ознакомление с основными типами светильников для промышленных и гражданских зданий. Выбор типа, высоты подвеса и размещения светильников	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
10. Ознакомление с устройством электрических источников света. Защита сетей электроосвещения.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
11. Участие в организации работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
12. Ознакомление со схемами управления электрооборудования.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
13. Участие в управлении механизмами кранов. Ознакомление со схемами управления электропроводом тележек.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
14. Проектирование электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
15. Участие в организации работы механизмов непрерывного транспорта, состав поточно- транспортных систем. Конструктивное выполнение и размещение электрооборудования. Выбор двигателей для поточно-транспортных систем.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
16. Организация работы электрооборудования механизмов непрерывного действия.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
17. Участие в составлении различных видов электрических принципиальных схемы управления: компрессоров, вентиляторов, воздуходувок.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
18. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении ремонтных работ электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
19. Принятие участия в выполнении рабочих обязанностей сотрудников предприятия по ремонту силового электрооборудования.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
20. Участие в планировании и выполнении ремонтов электрооборудования промышленных	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	

и гражданских зданий;			
21. Участие в выполнении работ по проведению модернизации электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1
22. Участие в оценке состояния электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1
23. Участие в осуществлении контроля качества проведения ремонтных работ.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1
24. Участие в проверке соответствия вставок автоматов и токов плавких вставок предохранителей токам защищаемых двигателей и проводам, питающим эти электродвигатели.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1
25. Участие в эксплуатации электрооборудования грузоподъемных машин их профилактике, проверке технических характеристик. Проверка сопротивления изоляция электрооборудования.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1
26. Участие в планово-предупредительных, текущих ремонтах электроустановок. Возможные повреждения внутренних электрических сетей и замена неисправных участков. Осмотры и ремонт светильников с лампами накаливания и люминесцентными лампами. Возможные неисправности и способы их устранения.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1
27. Участие в организации подготовительных работ при ремонте воздушных сетей. Текущий и капитальный ремонт сетей. Испытание воздушных линий после ремонта. Ведение типовой документации при проведении ремонтных работах.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1
28. Участие в организации подготовительных работ при ремонте кабельных сетей. Текущий и капитальный ремонт кабельных сетей. Ремонт защитных оболочек и покрытий кабелей. Ремонт муфт и концевых заделок кабелей Испытание кабелей после ремонта. Ведение типовой документации при ремонтных работах.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1
29. Участие в: - ремонте обмоток, фарфоровых выводов, расширителя, выхлопной трубы, крышки маслоуказателя;	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1

- ремонте и испытании после ремонта; - ремонте оборудования распределительных устройств; - ремонте приборов и аппаратов распределительных устройств до 1000 В.				
30. Анализ выполненной работы. Составление отчёта по практике.	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	ОК 1- ОК 10	ПО1	
Дифференцированный зачет.				

**Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету по практике  
Учебная практика по МДК.01.01 Электрические машины**

1. Организация слесарных работ.
2. Санитарно-гигиенические условия труда.
3. Правила техники безопасности при слесарных работах.
4. Организация рабочего места слесаря: устройство и назначение слесарного верстака.
5. Организация рабочего места слесаря: устройство и назначение параллельных тисков.
6. Назначение измерительного инструмента.
7. Назначение разметочного инструмента.
8. Назначение защитного экрана.
9. Правила освещения рабочего места.
10. Правила выбора инструмента для различных видов слесарных работ.
11. Правила применение инструмента для различных видов слесарных работ.
12. Правила выбора и применение инструмента для заточки инструмента.
13. Правила заточки инструмента.
14. Виды слесарных работ: плоскостная разметка.
15. Виды слесарных работ: правка металла.
16. Виды слесарных работ: гибка металла.
17. Виды слесарных работ: шабрение.
18. Виды слесарных работ: сверление.
19. Виды слесарных работ: зенкование.
20. Виды слесарных работ: зенкерование.
21. Виды слесарных работ: развертывание отверстий.
22. Обработка резьбовых поверхностей.
23. Обработка резьбовых соединений.
24. Выполнение неразъемных соединений.
25. Выполнение клепки.
26. Выполнение пайки.
27. Выполнение склеивания.
28. Выполнение лужения.
29. Последовательность слесарных операций в соответствии с характеристиками применяемых материалов.
30. Последовательность слесарных операций в соответствии с формой изделия.

**Учебная практика по МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий**

1. Классификация электрических приводов.

2. Уравнение движения электрического привода. Расчетные схемы механической части электрического привода. Понятие о статическом и динамическом моменте.
3. Регулирование скорости электрических приводов
4. Схемы включения и основные режимы работы двигателя.
5. Тормозные режимы ДПТ и схемы торможения (динамического, противовключения, рекуперативное).
6. Схемы включения и режимы работы двигателей переменного тока (асинхронных).
7. Торможение асинхронных двигателей. Схемы торможения противовключением и динамическое.
8. Схемы включения, статические характеристики, режимы работы синхронных двигателей.
9. Расчет мощности и выбор двигателей методом эквивалентных величин.
10. Электрические аппараты ручного и дистанционного управления.
11. Датчики времени, скорости, тока и положения.
12. Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе.
13. Бесконтактные логические элементы.
14. Схема пуска двигателя постоянного тока в функции времени.
15. Схема пуска двигателя постоянного тока в две ступени в функции ЭДС и динамического торможения в функции времени.
16. Схема пуска двигателя в функции времени и динамического торможения в функции ЭДС.
17. Схема управления двигателем постоянного тока в функции времени, реверсом и торможением противовключением в функции ЭДС.
18. Типовая схема пуска двигателя с последовательным возбуждением в функции тока.
19. Схема управления двигателем постоянного тока с независимым возбуждением.
20. Схема управления двигателем с короткозамкнутым ротором (управление магнитным пускателем).
21. Схема управления пуском и динамическим торможением асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
22. Схема управления двухскоростным АД.
23. Схема пуска АД в одну ступень в функции времени и торможение противовключением в функции ЭДС.
24. Схема пуска АД в одну ступень в функции тока и динамического торможения в функции скорости.
25. Узлы схемы управления возбуждением СД в функции скорости.
26. Схема управления возбуждением СД в функции тока.
27. Схема замкнутой системы электрического привода по схеме источник тока-двигатель.
28. Схема замкнутой системы ТРН-АД.
29. Режим работы грузоподъемных машин, основные показатели характеризующие режим работы, особенности электрооборудование кранов.
30. Источники питания сварочной дуги на переменном токе.
31. Крановые тормозные устройства, их назначения, конструкция, привод тормозных устройств.
32. Источники питания сварочной дуги на постоянном токе.
33. Силовые, кулачковые контроллеры для крановых двигателей.
34. Люминесцентные лампы.
35. Защитная крановая панель - назначение и устройство.
36. Лампы накаливания.

37. Магнитные контролеры для крановых двигателей.
38. Лампы ДРЛ.
39. Основные виды электрической защиты и блокировки на кранах, их назначение и принцип действия.
40. Светильники, их основные характеристики.
41. Насосы и насосные установки, электропривод насосов, регулирование производительности.
42. Системы и виды электрического освещения.
43. Расчет осветительной установки точечным методом.
44. Назначение и устройство мостовых кранов.
45. Расчет осветительной установки методом коэффициента использования светового потока.
46. Принцип действия электродуговых печей.
47. Назначение и устройство компрессоров. Требования к электроприводу и электропривод компрессоров.
48. Назначение пускорегулирующих аппаратов для газоразрядных ламп.
49. Схема управления приводом радиально - сверлильного станка.
50. Конструкция и принцип действия электрогидравлических толкателей и их назначение. Преимущество и недостатки ламп накаливания.
51. Схема управления ЭД грузового лифта.
52. Расчет мощности двигателей привода вентиляторов, требования к электроприводу. Преимущество и недостатки газоразрядных ламп.
53. Схема силового кулачкового контроллера для управления крановым двигателем.
54. Расчет мощности двигателя привода компрессора.
55. Классификация металлообрабатывающих станков.

#### **Учебная практика по МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

1. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для силовых трансформаторов в ходе эксплуатации.
2. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для электродвигателей в ходе эксплуатации.
3. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для кабельных линий в ходе эксплуатации.
4. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для воздушных линий в ходе эксплуатации.
5. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для электрооборудования подстанций в ходе эксплуатации.
6. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для ПРА в ходе эксплуатации.
7. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для электрооборудования осветительных сетей в ходе эксплуатации.
8. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для внутрицеховых сетей в ходе эксплуатации.
9. Перечислить виды неисправностей и способы их обнаружения для обмоток машин переменного тока.
10. Перечислить виды неисправностей и способы их обнаружения для механической части машин переменного тока.
11. Перечислить виды неисправностей и способы их обнаружения для обмоток силовых трансформаторов.

12. Перечислить виды неисправностей и способы их обнаружения для контактов пускорегулирующей аппаратуры.
13. Перечислить виды неисправностей и способы их обнаружения для обмоток машин постоянного тока.
14. Описать мероприятия по ремонту щеточно-коллекторного узла электрических машин. Описать мероприятия по ремонту обмоток силового трансформатора.
15. Описать мероприятия по ремонту магнитопровода силового трансформатора.
16. Описать мероприятия по ремонту измерительных трансформаторов.
17. Описать мероприятия по ремонту высоковольтных выключателей.
18. Описать мероприятия по ремонту обмоток двигателей переменного тока.
19. Описать мероприятия по ремонту оболочек кабеля.
20. Описать мероприятия по ремонту опор воздушных линий.
21. Описать мероприятия по ремонту проводов воздушных линий.
22. Описать причины перегрева двигателей и способы их устранения.
23. Описать причины перегрева силовых трансформаторов и способы их устранения.
24. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для электрооборудования осветительных сетей в ходе эксплуатации.
25. Чем отличаются мероприятия при техническом обслуживании и текущем ремонте для внутрицеховых сетей в ходе эксплуатации.
26. Перечислить виды неисправностей и способы их обнаружения для обмоток машин переменного тока.
27. Перечислить виды неисправностей и способы их обнаружения для механической части машин переменного тока.
28. Описать мероприятия по ремонту измерительных трансформаторов.
29. Описать мероприятия по ремонту высоковольтных выключателей.
30. Описать мероприятия по ремонту обмоток двигателей переменного тока.

<b>Критерии оценки</b>	
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» выставляется студенту, если выполнены следующие условия:	- наличие положительного аттестационного листа по учебной практике; - удовлетворительный уровень теоретического осмысления студентом своей практической деятельности (ее целей, задач, содержания, методов); высокая степень и качество приобретенных студентом за время прохождения практики

	<p>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.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок**

1. Объем и содержание работ, их периодичность по техническому обслуживанию электрических машин в эксплуатации.
2. Виды ремонтов электрооборудования по объему, их характеристика.
3. Назначение и периодичность контроля за температурой нагрева электрических машин и напряжением в питающей сети, методы контроля за температурой и их сущность.
4. Виды ремонтов электрооборудования по назначению, характеристика каждого вида.
5. Характерные неисправности электрических машин постоянного тока, возникающие при их эксплуатации, причины возникновения неисправностей и способы их устранения.
6. Виды ремонтов электрооборудования по методу проведения, их характеристика.
7. Характерные неисправности асинхронных электродвигателей, возникающие при их эксплуатации, причины возникновения неисправностей и способы их устранения.
8. Виды ремонтов электрооборудования по форме организации, их характеристика.
9. Характерные неисправности синхронных электрических машин, возникающие при их эксплуатации, причины возникновения неисправностей и способы их устранения.
10. Понятие ремонтного цикла, «кривая жизни» технического изделия и ее использовании при планировании ремонтного цикла.
11. Объем и содержание работ по техническому обслуживанию подшипников качения и подшипников скольжения электрических машин.
12. Понятие системы электроснабжения, назначение и типы электростанций в системе электроснабжения.
13. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте электродвигателей.
14. Понятие системы внешнего и внутреннего электроснабжения, назначение электрических сетей в системе электроснабжения.
15. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при капитальном ремонте электродвигателей.
16. Схемы и конструктивное выполнение силовых и осветительных сетей.
17. Объем и содержание работ, их периодичность по техническому обслуживанию распределительных устройств до 1000В.
18. Организация учета и контроля электроэнергии в системе электроснабжения, применяемые измерительные средства для учета и контроля электроэнергии.
19. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте рубильников и переключателей до 1000В,
20. Особенности организации схем внешнего электроснабжения от собственной электростанции, от энергосистемы, от энергосистемы и от собственной электростанции.



21. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте магнитных пускателей и конечных выключателей до 1000В.
22. Назначение и классификация подстанций и распределительных пунктов в системе электроснабжения, их типы, конструктивное выполнение.
23. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте автоматических выключателей и контакторов до 1000В.
24. Назначение и схема вторичных цепей устройства автоматического повторного включения выключателя.
25. Объем и содержание работ, их периодичность по техническому обслуживанию силовых трансформаторов.
26. Назначение и схема вторичных цепей устройства автоматического включения резервного питания и оборудования.
27. Классификация ремонтов силовых трансформаторов; объем, содержание и периодичность ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте
28. силовых трансформаторов.
29. Назначение и схема вторичных цепей устройства автоматической разгрузки по частоте.
30. Классификация ремонтов силовых трансформаторов; объем, содержание и периодичность ремонтных работ, выполняемых при капитальном ремонте силовых трансформаторов.
31. Объем и содержание работ, их периодичность по техническому обслуживанию распределительных устройств и измерительных трансформаторов выше 1000В.
32. Виды схем распределения электроэнергии в сетях 6(10) кВ, условия выбора конкретной схемы.
33. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте разъединителей выше 1000 В.
34. Виды схем питания распределительных пунктов 6(10) кВ, условия выбора конкретной схемы.
35. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте выключателей нагрузки выше 1000 В.
36. Виды схем питания трансформаторных подстанций и электроприёмников напряжением 6(10) кВ, условия выбора конкретной схемы.
37. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте выключателей масляных 10 кВ.
38. Организация схем питания различных групп потребителей (нелинейных, резкопеременных, несимметричных), особенности построения данных схем.
39. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте приводов выключателей масляных 10 кВ, при текущем ремонте высоковольтных предохранителей и шинных устройств выше 1000 В.
40. Типы панелей распределительных до 1000 В, варианты их комплектации электрическими аппаратами, схемы внутренних соединений.
41. Объем и содержание ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте разрядников, трансформаторов тока и трансформаторов напряжения измерительных выше 1000В.
42. Типы силовых распределительных шкафов до 1000 В, варианты их комплектация электрическими аппаратами, схемы внутренних соединений.
43. Состав полного объема технической документации в области эксплуатации электроустановок, который должен находиться в предприятии; состав документации, входящий в перечни технической документации в области эксплуатации электроустановок, утверждаемых техническим руководителем предприятия.
44. Типы щитков распределительных до 1000 В, варианты их комплектации электрическими аппаратами, схемы внутренних соединений.

45. Объем и содержание работ, их периодичность по техническому обслуживанию электроосветительных установок.

46. Требования, предъявляемые к организации системы электроснабжения промышленных и гражданских зданий; сущность этих требований.

47. Объем и содержание работ, их периодичность по техническому обслуживанию цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В.

48. Критерии выбора напряжения питающих и распределительных сетей при проектировании системы электроснабжения потребителя промышленного или гражданского назначения.

49. Объем и содержание работ, их периодичность по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи.

50. Состав и назначение системы оперативного управления электрохозяйством.

<b>Критерии оценки</b>	
Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены следующие условия:	<ul style="list-style-type: none"><li>- наличие положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и университета об уровне освоения профессиональных компетенций;</li><li>- наличие положительной характеристики на обучающегося по освоению общих и профессиональных компетенций в период прохождения практики;</li><li>- полнота и своевременность представления дневника практики, отчета по практике в соответствии с заданием на практику руководителю от образовательной организации для ознакомления и проверки;</li><li>- 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;</li><li>- высокий уровень его профессиональной подготовки;</li><li>- собран значительный материал для написания отчета по практике.</li></ul>
Оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены следующие условия:	<ul style="list-style-type: none"><li>- наличие положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и университета об уровне освоения профессиональных компетенций;</li><li>- наличие положительной характеристики на обучающегося по освоению общих и профессиональных компетенций в период прохождения практики;</li><li>- полнота и своевременность представления дневника практики, отчета по практике в соответствии с заданием на практику руководителю от образовательной организации для ознакомления и проверки;</li><li>- 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;</li><li>- хороший уровень его профессиональной подготовки;</li><li>- собран значительный материал для написания отчета по практике.</li></ul>
Оценка	- наличие положительного аттестационного листа по

<p>«удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены следующие условия:</p>	<p>практике руководителей практики от организации и университета об уровне освоения профессиональных компетенций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие положительной характеристики на обучающегося по освоению общих и профессиональных компетенций в период прохождения практики;</li> <li>- недостаточная полнота и несвоевременность представления дневника практики, отчета по практике в соответствии с заданием на практику руководителю от образовательной организации для ознакомления и проверки;</li> <li>- 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;</li> <li>- удовлетворительный уровень его профессиональной подготовки;</li> <li>- собран незначительный объем информации для написания отчета по практике.</li> </ul>
<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, при условиях:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и университета об уровне освоения профессиональных компетенций;</li> <li>- отрицательная характеристика на обучающегося по освоению общих и профессиональных компетенций в период прохождения практики;</li> <li>- несвоевременность представления дневника практики, отчета по практике в соответствии с заданием на практику руководителю от образовательной организации для ознакомления и проверки;</li> <li>- 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;</li> <li>- низкий уровень его профессиональной подготовки;</li> <li>- отсутствие отчета по практике.</li> </ul>

### 3.5 Контрольно – оценочные материалы для сдачи экзамена квалификационного

#### Оцениваемые компетенции:

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 06. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 07. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий;

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 09. Быть готовым к смене технологий 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**

	<b>Оцениваемые компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
<p>1. Необходимо определить неисправность и выполнить ремонт щита управления в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить тип, марку щита;</li> <li>- определить тип, марку аппарата защиты щита и коммутационного оборудования;</li> <li>- определить необходимый для выполнения работ инструмент, приспособления, оборудование;</li> <li>- определить последовательность выполнения работ по ремонту оборудования щита;</li> <li>- выполнить работы по ремонту оборудования щита.</li> </ul>	<p>ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 06. Работать в коллективе и команде,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение необходимого количества ремонтного материала и изделий;</li> <li>- определение необходимого для выполнения работ инструмента, приспособлений, оборудования;</li> <li>- разработка технологической последовательности ремонта.</li> <li>- соблюдение последовательность выполнения операций ремонтных работ;</li> <li>- определение возможных дефектов;</li> <li>- описание последовательности работ по определению качества ремонтных работ;</li> <li>- применение новых производственных технологий;</li> <li>- определение технологических норм времени на выполнение операций;</li> <li>- выполнение ремонтных работ технологически правильно;</li> <li>- использование программного обеспечения для решения эксплуатационных задач;</li> <li>- проявление интереса к будущей профессии;</li> <li>- планирование обучающимся повышения личностного и</li> </ul>

	<p>обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 07. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результаты выполнения заданий.</p> <p>ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 09. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>	<p>квалификационного уровня;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p>2. Необходимо определить неисправность и выполнить ремонт асинхронного двигателя в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дать описание технических характеристик двигателя и устройства;</li> <li>- определить необходимый для выполнения работ инструмент, приспособления, оборудование;</li> <li>- определить неисправность двигателя и перечислить все возможные;</li> <li>- определить последовательность выполнения работ по ремонту двигателя;</li> <li>- выполнить работы по ремонту двигателя.</li> </ul>	<p>ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение необходимого количества ремонтного материала и изделий;</li> <li>- определение необходимого для выполнения работ инструмента, приспособлений, оборудования;</li> <li>- разработка технологической последовательности ремонта.</li> <li>- соблюдение последовательность выполнения операций ремонтных работ;</li> <li>- определение возможных дефектов;</li> <li>- описание последовательности работ по определению качества ремонтных работ;</li> </ul>

	<p>задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 06. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 07. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 09. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применение новых производственных технологий;</li> <li>- определение технологических норм времени на выполнение операций;</li> <li>- выполнение ремонтных работ технологически правильно;</li> <li>- использование программного обеспечения для решения эксплуатационных задач;</li> <li>- проявление интереса к будущей профессии;</li> <li>- планирование обучающимся повышения личного и квалификационного уровня;</li> <li>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p>3. Необходимо определить неисправность и выполнить ремонт светильника типа ЛБО в следующей</p>	<p>ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электростановок</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение необходимого количества ремонтного материала</li> </ul>

<p>последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить тип, мощность лампы в светильнике;</li> <li>- определить необходимый для выполнения работ инструмент, приспособления, оборудование;</li> <li>- определить неисправность светильника;</li> <li>- определить последовательность выполнения работ по ремонту светильника;</li> <li>- выполнить работы по ремонту светильника.</li> </ul>	<p>промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 06. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 07. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать</p>	<p>и изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение необходимого для выполнения работ инструмента, приспособлений, оборудования;</li> <li>- разработка технологической последовательности ремонта.</li> <li>- соблюдение последовательности выполнения операций ремонтных работ;</li> <li>- определение возможных дефектов;</li> <li>- описание последовательности работ по определению качества ремонтных работ;</li> <li>- применение новых производственных технологий;</li> <li>- определение технологических норм времени на выполнение операций;</li> <li>- выполнение ремонтных работ технологически правильно;</li> <li>- использование программного обеспечения для решения эксплуатационных задач;</li> <li>- проявление интереса к будущей профессии;</li> <li>- планирование обучающимся и повышения личностного и квалификационного уровня;</li> <li>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</li> </ul>
--	--	---



	<p>и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 09. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>	
<p>4. Вы находитесь дома, работаете за компьютером, работают другие приемники электроэнергии, вдруг срабатывает автоматический выключатель. Выполните ваши дальнейшие действия в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определите возможные причины неисправностей осветительной и силовой сети;</li> <li>- определите необходимый для выполнения работ инструмент, приспособления, оборудование;</li> <li>- определите последовательность выполнения работ по их ремонту;</li> <li>- выполните работы по ремонту.</li> </ul>	<p>ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей и электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.</p> <p>ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение необходимого количества ремонтного материала и изделий;</li> <li>- определение необходимого для выполнения работ инструмента, приспособлений, оборудования;</li> <li>- разработка технологической последовательности ремонта.</li> <li>- соблюдение последовательности выполнения операций ремонтных работ;</li> <li>- определение возможных дефектов;</li> <li>- описание последовательности работ по определению качества ремонтных работ;</li> <li>- применение новых производственных технологий;</li> <li>- определение технологических норм времени на выполнение операций;</li> </ul>

	<p>ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.</p> <p>ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 06. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 07. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результаты выполнения заданий.</p> <p>ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 09. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение ремонтных работ технологически правильно;</li> <li>- использование программного обеспечения для решения эксплуатационных задач;</li> <li>- проявление интереса к будущей профессии;</li> <li>- планирование обучающимся повышения личного и квалификационного уровня;</li> <li>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</li> </ul>
--	---	---

**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 основным 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.