

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «23» мая 2025 г. № 91/ОВ
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
_____ А.К. Шолохов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 01. Осуществление технического обслуживания и ремонта
электрического и электромеханического оборудования**

**специальность 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

РП.ПМ.01.13.02.13.2

г. Луховицы
2025

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования по отраслям утвержденного Приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 № 797

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

Разработчик: Обухова Татьяна Юрьевна, преподаватель высшей квалификационной категории
ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум»

РАССМОТРЕНА

СОГЛАСОВАНА

цикловой комиссией специальностей
13.02.11,13.02.13

зам. директора по УР
ГБПОУ МО «Луховицкий
авиационный техникум»

Председатель комиссии _____/Обухова Т.Ю.
Протокол № 8 от «11» апреля 2025г.

_____О.Ю. Корнеева
«12» апреля 2025 г.

Рецензент:

С.А.Захаров

заместитель главного энергетика
филиала ПАО «ОАК» - ЛАЗ им. П.А.
Воронина

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ПРИЛОЖЕНИЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 01. Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ВД 01. Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> – читать электрические и простые электронные схемы, – обнаруживать неисправности в электрических цепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, 	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; – методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей. 	–
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> – эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, – эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления. 	<ul style="list-style-type: none"> – методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей. 	–
ОК.07		<ul style="list-style-type: none"> – основы монтажа электрооборудования. 	–
ОК.09	<ul style="list-style-type: none"> – читать электрические и простые электронные схемы, 	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; 	–
ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> – читать электрические и простые электронные схемы, 	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы действия электрических машин и 	<ul style="list-style-type: none"> – технического обслуживания и ремонта электрических систем,

	<ul style="list-style-type: none"> – обнаруживать неисправности в электрических цепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, – эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, – эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления. 	<p>электрооборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей, – основы монтажа электрооборудования. 	<p>распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока.</p>
ПК 1.2		<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; 	<ul style="list-style-type: none"> – проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования
ПК 1.3		<ul style="list-style-type: none"> – методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей. 	<ul style="list-style-type: none"> – осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования.

1.3. Количество часов на освоение профессионального модуля

Всего часов 994 часа

в том числе в форме практической подготовки 396 часов

Из них на освоение МДК 590 часов

в том числе самостоятельная работа 72 часа

практики, в том числе учебная 252 часа

производственная 144 часа

Промежуточная аттестация 24 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Реализация программы профессионального модуля ведется в заданных пределах учебной нагрузки, в рамках которой предусматривается ее структурирование по соответствующим видам учебной работы смотри в пункте 1.8.

Таблица 2.1.1

Структура профессионального модуля по видам учебной работы и их элементам

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практик. подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							Самостоятельная работа
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							
				Обучение по МДК				Практики		Консультации	
				Всего	В том числе			Учебная	Производственная		
Промежут.	Лаборатор. и практик. занятий	Курсовых работ (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3	Раздел 1. Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования	418	180	238		54	30	108	72	-	34
ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 2 . Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования	254	108	146	8	52	-	72	36	4	8
ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 3. Электрическое и электромеханическое оборудование	314	108	206	8	50	30	72	36	4	30
	Учебная практика	252						252			
	Производственная практика по профилю специальности, часов	144	X						144		
	Промежуточная аттестация	X	X								
	Всего:	986	396	590	16	156	60	252	144	8	72
	Экзамен по профессиональному модулю				8						
	Итого	994	396	590	24	156	60	252	144	8	72

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования			ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3
МДК. 01.01 Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования		238	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3
Тема 1.1. Основы монтажа электрооборудования	Содержание	60	
	1. Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Основные задачи эксплуатации. Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы. Классификация помещений с электроустановками.	2	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3
	2. Выбор электродвигателя. Критерии выбора электродвигателя. Конструктивное исполнение электродвигателя.	2	
	3. Выбор по роду тока. Условия пуска. Способ монтажа. Класс вибрации. Уровень шума. Выбор по мощности и режиму работы.	2	
	4. Монтаж распределительных электросетей и установок Положение Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СНиП).	2	
	5. Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах.	2	
	6. Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ.	2	
	7. Общие требования к электропроводкам. Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинпроводов, осветительных электроустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры.	2	
	8. Монтаж электрических внутрицеховых сетей. Монтаж внутренних электрических сетей.	2	
	9. Монтаж защитного заземления и зануления. Техника безопасности при монтаже и испытании электропроводок.	2	
10. Монтаж электродвигателей и аппаратов. Классификация и конструктивные особенности электрических машин.	2		

11.	Особенности монтажа машин малой и средней мощности напряжением до 1000В.	2
12.	Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.	2
13.	Особенности монтажа крупных электрических машин. Соединение валов электрических машин. Понятие о выверке валов и центровке. Допуски на центровку.	2
14.	Способы центровки валов.	2
15.	Проверка посадочных размеров и подготовка к посадке полумуфт. Сборка и соединение муфт.	2
16.	Проверка электрической части машин большой мощности. Подготовка к проверке и внешний осмотр.	2
17.	Проверка внутренних соединений обмоток. Проверка поверхности коллектора, установка щёток, щёточных траверс и надёжность крепления.	2
18.	Проверка состояния изоляции крупных электрических машин. Требования к состоянию изоляции. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока.	2
19.	Проверка состояния изоляции машин переменного тока. Назначение и способы сушки изоляции.	2
20.	Испытания и пробный пуск электрических машин. Объём и порядок испытаний электрических машин перед пуском. Пробный пуск электрических машин. Испытания машин вхолостую и под нагрузкой. Техника безопасности при монтаже и испытаниях электрических машин.	2
21.	<i>Контрольная работа</i>	2
В том числе практических занятий		14
1.	Практическое занятие № 1. Исследование различных схем соединения электроосветительных приборов.	2
2.	Практическое занятие № 2. Исследование различных схем управления электродвигателями	2
3.	Практическое занятие № 3. Расчет защитного заземления электрооборудования.	2
4.	Практическое занятие № 4. Расчет защитного зануления электрооборудования.	2
5.	Практическое занятие № 5. Оформление документации проведения электромонтажных и пусконаладочных работ	2
6.	Практическое занятие № 6. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока. Заполнение документации.	2
7.	Практическое занятие № 7. Контроль параметров асинхронного двигателя при работе вхолостую и под нагрузкой.	2

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Оформление отчетов по практическим занятиям	4		
Тема 1.2. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования	Содержание	36	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3	
	1.	Организация обслуживания электрических машин и аппаратов. Основные понятия, характеризующие эксплуатацию электрических машин.	2	
	2.	Назначение технического обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания. Типовой объём работ по техническому обслуживанию.	2	
	3.	Виды и причины износов электрических машин и аппаратов. Механический износ. Электрический износ. Моральный износ.	2	
	4.	Причины износов электрического и электромеханического оборудования. Приемо-сдаточные испытания.	2	
	5.	Неисправности электрических машин. Электрические отказы. Механические отказы.	2	
	6.	Основные причины отказов электрических машин. Дефектация деталей и узлов.	2	
	7.	Выбор защиты электрических машин. Нормативно-техническая документация.	2	
	8.	Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля. Эксплуатация кабельных линий, основные методы обнаружения мест их повреждений.	2	
	9.	Эксплуатация и техническое обслуживание электрического оборудования распределительных устройств. Техническое обслуживание электрических аппаратов.	2	
	В том числе практических занятий		18	
	1.	Практическое занятие № 8. Тепловая защита асинхронного электродвигателя.	2	
	2.	Практическое занятие № 9. Изучение схемы конденсаторного пуска трёхфазного асинхронного электродвигателя.	2	
	3.	Практическое занятие № 10. Изучение схем пуска трехфазного двигателя от однофазной сети.	2	
	4.	Практическое занятие № 11. Расчет обмотки однофазного электродвигателя и трехфазного электродвигателя.	2	
	5.	Практическое занятие № 12. Расчет пускового резистора в цепи статора двигателя с короткозамкнутым ротором.	2	
	6.	Практическое занятие № 13. Фазировка электродвигателя при монтаже.	2	
	7.	Практическое занятие № 14. Составление дефектационных ведомостей.	2	
	8.	Практическое занятие № 15. Определение несимметрии фаз обмотки электродвигателя.	2	

	9.	Практическое занятие № 16. Изучение способов обнаружения неисправностей кабельных линий напряжением до 1 кВ.	2	
Тема 1.3. Технология ремонта и наладки электрического оборудования	Содержание		48	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3
	1.	Организация ремонта электрооборудования. Формы организации ремонта электрического и электромеханического оборудования. Электроремонтное предприятие.	2	
	2.	Структура электроремонтного производства. Типовая структурно-технологическая схема ремонта электрических машин. Структура центральной электротехнической лаборатории.	2	
	3.	Содержание ремонта электрооборудования. Классификация и виды ремонтов электрических машин, а также электротехнического оборудования. Типовой объём работ при текущем ремонте. Типовой объём работ при капитальном ремонте	2	
	4.	Предремонтные испытания. Расчёт электрических машин и другого оборудования при ремонте. Порядок проверочного расчёта и расчёт основных параметров.	2	
	5.	Методика поверочных расчётов электрического оборудования. Пересчет асинхронных двигателей на другое напряжение, частоту вращения и частоту питания. Модернизация электрического и электромеханического оборудования.	2	
	6.	Разборка и дефектация электрического оборудования. Разборка электрооборудования. Мойка деталей и узлов.	2	
	7.	Дефектация деталей и узлов. Ремонт магнитопроводов и механических деталей. Ремонт корпусов.	2	
	8.	Технология ремонта узлов и деталей электрических машин и другого электрооборудования. Наладка электрооборудования после ремонта.	2	
	9.	Восстановление круглых обмоточных медных проводов. Изготовление и укладка обмоток из круглых и прямоугольных проводов.	2	
	10.	Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов. Пропитка обмоток статоров и роторов. Статическая и динамическая балансировка роторов и якорей.	2	
	11.	Сборка и испытания электрических машин после ремонта.	2	
	12.	Техника безопасности при испытаниях электрических машин. Содержание ремонта электрических аппаратов.	2	
	13.	Проверка электрических цепей аппаратов, а также различного электрооборудования. Наладка после ремонта капитального и текущего.	2	
	14.	Технология ремонта электрических аппаратов.	2	
15.	Ремонт и обслуживание оборудования в силовых, распределительных щитах. Обслуживание щитов освещения.	2		

	16.	Разборка электрических аппаратов.	2	
	17.	Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.	2	
	В том числе практических занятий		14	
	1.	Практическое занятие № 17. Методы поиска неисправностей в трёхфазном асинхронном электродвигателе.	2	
	2.	Практическое занятие № 18. Поиск и устранение неисправностей в электродвигателях переменного тока.	2	
	3.	Практическое занятие № 19. Исследование контакторов переменного тока.	2	
	4.	Практическое занятие № 20. Исследование схемы нереверсивного магнитного пускателя.	2	
	5.	Практическое занятие № 21. Исследование схемы реверсивного магнитного пускателя.	2	
	6.	Практическое занятие № 22. Расчет пускового сопротивления двигателя постоянного тока аналитическим методом.	2	
	7.	Практическое занятие № 23. Обслуживание оборудования в электрическом щите.	2	
Тема 1.4. Технология ремонта электромеханического оборудования	Содержание		38	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3
	1.	Текущий ремонт электрических аппаратов. Особенности ремонта программируемых аппаратов.	2	
	2.	Классификация контактов и причины их повреждения. Причины повреждений.	2	
	3.	Классификация контактов и причины их повреждения. Выявление причин на ранних стадиях.	2	
	4.	Проверка электрических цепей аппаратов.	2	
	5.	Причины отказов электрических аппаратов	2	
	6.	Разборка электрических аппаратов	2	
	7.	Разборка электрических аппаратов	2	
	8.	Ремонт воздушных автоматических выключателей.	2	
	9.	Ремонт контакторов и магнитных пускателей.	2	
	10.	Пусконаладочные работы после ремонта аппаратов.	2	
	11.	Пусконаладка электротехнического оборудования в том числе сборного.	2	
	12.	Пусконаладка электротехнического оборудования в том числе сборного.	2	
	В том числе практических занятий		8	
	1.	Практическое занятие № 24. Технология ремонта контакторов. Технология ремонта резисторов.	2	
2.	Практическое занятие № 25. Технология ремонта контроллеров. Технология ремонта реле.	2		

	3.	Практическое занятие № 26. Технология ремонта групповых контакторов.	2	
	4.	Практическое занятие № 27. Технология ремонта бесконтактных аппаратов.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Оформление отчетов по практическим занятиям		6	
Курсовой проект (работа) Примерная тематика курсовых проектов (работ) Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний асинхронного двигателя				
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. Разработка диагностической модели электрооборудования 2. Определение ресурса электрооборудования 3. Разработка диагностического устройства/ приспособления 4. Проектирование конструкции диагностического устройства/ приспособления 5. Расчет эксплуатационных трудозатрат 6. Профилактические испытания электрооборудования 7. Определение ущерба от отказов диагностируемого электрооборудования 8. Выбор инструментов и приспособлений для диагностирования				
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) 1. Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы по тематике курсового проекта 2. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД				
Промежуточная аттестация Другая форма (семестровый контроль) – 5, 7 семестр Дифференцированный зачет – 8 семестр				
Раздел 2. Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования			146	
МДК.01.02 Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования			146	
Тема 2.1. Дефекты и их определение в электрическом и электромеханическом оборудовании	Содержание		42	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	1.	Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Основные задачи дефектоскопии.	2	
	2.	Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Эксплуатационные показатели.	2	
	3.	Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Документы.	2	
	4.	Классификация методов диагностирования электрооборудования	2	
	5.	Основные способы неразрушающего контроля при испытании и диагностике электрического и электромеханического оборудования	2	
	6.	Основные способы неразрушающего контроля при испытании и диагностике электрического и электромеханического оборудования	2	

	7.	Тепловой метод контроля, основные термины.	2	
	8.	Тепловой метод контроля, назначение.	2	
	9.	Электрические методы неразрушающего контроля.	2	
	10.	Электрические методы неразрушающего контроля.	2	
	11.	Вибродиагностика. Магнитная структуроскопия.	2	
	12.	Акустические методы контроля	2	
	В том числе практических занятий		16	
	1.	Практическое занятие № 1. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению эндоскопа.	2	
	2.	Практическое занятие № 2. Составление дефектной ведомости на электродвигатель, асинхронную машину	2	
	3.	Практическое занятие № 3. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, контактор	2	
	4.	Практическое занятие № 4. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, реле	2	
	5.	Практическое занятие № 5. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, кнопочный пост ПКЕ	2	
	6.	Практическое занятие № 6. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, автоматический выключатель	2	
	7.	Практическое занятие № 7. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, тепловое реле	2	
	8.	Практическое занятие № 8. Составление дефектной ведомости на электродвигатель, машину постоянного тока	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Оформление отчетов по практическим занятиям		2	
Тема 2.2. Диагностика и испытание электрического и электромеханического оборудования	Содержание		50	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	1.	Общие вопросы испытаний оборудования, послеремонтные испытания.	2	
	2.	Диагностика оборудования перед ремонтом.	2	
	3.	Виды послеремонтных испытаний.	2	
	4.	Измерение сопротивления изоляции	2	
	5.	Измерение сопротивления контактов заземляющих, защитных проводников	2	
	6.	Измерение сопротивления проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов	2	
	7.	Испытания заземляющих устройств	2	
	8.	Испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением	2	

	9.	Измерение технических характеристик (напряжение, емкость, индуктивность и т.п.)	2	
	10.	Определение поверхностного сопротивления	2	
	11.	Проверка скорости срабатывания автоматических выключателей	2	
	12.	Замеры и испытание УЗО	2	
	13.	Другие электрические испытания	2	
	В том числе практических занятий		20	
	1.	Практическое занятие № 9. Испытание корпусной изоляции электрической машины	2	
	2.	Практическое занятие № 10. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрической машины	2	
	3.	Практическое занятие № 11. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: автоматический выключатель	2	
	4.	Практическое занятие № 12. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: устройство защитного отключения	2	
	5.	Практическое занятие № 13. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: контактор	2	
	6.	Практическое занятие № 14. Расчет электромагнитных катушек для реле и контакторов.	2	
	7.	Практическое занятие № 15. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: реле	4	
	8.	Практическое занятие № 16. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: кнопочный пост	4	
Тема 2.3. Диагностика и испытание электротехнического и электронного вспомогательного оборудования	Содержание		44	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	1.	Общая характеристика технической диагностики как области знаний. Основные понятия, термины и определения технической диагностики.	2	
	2.	Методы и способы поиска неисправностей в электронном оборудовании	2	
	3.	Построение модели объекта диагностирования.	2	
	4.	Характеристика типов отказов электрооборудования.	2	
	5.	Диагностические алгоритмы и процедуры и их оптимизация.	2	
	6.	Общая характеристика алгоритмов диагностирования.	2	
	7.	Общая характеристика алгоритмов деревьев логических возможностей.	2	
	8.	Оптимизация диагностических процедур.	2	
	9.	Разбиение диагностических моделей проверками.	2	
	10.	Построение дерева логических возможностей	2	
	11.	Особенности диагностирования цифровых и многополюсных объектов	2	

	В том числе практических занятий	16		
	1. Практическое занятие № 17. Диагностика программируемого реле	4		
	2. Практическое занятие № 18. Диагностика печатных плат	4		
	3. Практическое занятие № 19. Диагностика частотного преобразователя	4		
	4. Практическое занятие № 20. Диагностика двухканального осциллографа	4		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Оформление отчетов по практическим занятиям	6		
Консультации		4		
Промежуточная аттестация				
Дифференцированный зачет – 5 семестр		2		
Экзамен – 7 семестр		8		
Раздел 3. Электрическое и электромеханическое оборудование		206		
МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование		206		
Тема 3.1. Электрическое освещение	Содержание	20	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	
	1. Основы светотехники. Основные научно-технические проблемы светотехники. Типы источников света. Принцип работы источников, характеристики, схемы включения.	2		
	2. Осветительные приборы и установки, их классификация и характеристики.	2		
	3. Конструкция светильников. Выбор типа и размещение светильников.	2		
	4. Правила и нормы искусственного освещения. Схемы питания осветительных установок.	2		
	5. Основные методы расчетов освещения. Методы расчета освещения производственного помещения	2		
		В том числе практических занятий	10	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	1. Практическое занятие № 1. Расчет светотехнических показателей	2		
	2. Практическое занятие № 2. Выбор типа светильников и их размещение	2		
	3. Практическое занятие № 3. Расчет освещения производственного помещения методом коэффициента использования светового потока	2		
	4. Практическое занятие № 4. Расчет прожекторной осветительной установки производственной площадки	2		
	5. Практическое занятие № 5. Составление и расчет схемы электрического освещения	2		
Тема 3.2. Электрооборудование электротехнологических установок	Содержание	34	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	
	1. Электрооборудование термических установок. Общие сведения, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия термических установок.	2		

	2.	Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками.	2	
	3.	Электроустановки нагрева сопротивлением. Электроустановки индукционного нагрева. Электроустановки дугового нагрева.	2	
	4.	Электрооборудование установок электрической сварки. Общие сведения об электросварке. Источники питания сварочной дуги.	2	
	5.	Электрооборудование и электрические схемы управления установок для сварки.	2	
	6.	Установки дуговой сварки.	2	
	7.	Установки контактной сварки.	2	
	8.	Электрооборудование установок для нанесения покрытий. Области применения, типы, конструкция, принцип действия и режимы работы установок для нанесения покрытий.	2	
	9.	Электрооборудование и электрические схемы управления гальваническими установками.	2	
	10.	Электрооборудование и электрические схемы управления установками электростатической окраски.	2	
	В том числе практических занятий		14	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	1.	Практическое занятие № 6. Расчет электрического нагревателя печи сопротивления	2	
	2.	Практическое занятие № 7. Исследование работы схемы управления установками печей сопротивления	2	
	3.	Практическое занятие № 8. Исследование работы схемы управления установками дуговых печей	2	
	4.	Практическое занятие № 9. Исследование работы схемы управления индукционными электротермическими установками	2	
	5.	Практическое занятие № 10. Исследование работы принципиальной электрической схемы сварочного выпрямителя	2	
	6.	Практическое занятие № 11. Исследование работы электрической схемы источника питания гальванических ванн	2	
	7.	Практическое занятие № 12. Исследование работы электрической схемы электроэрозионной установки	2	
Тема 3.3. Электрооборудование общепромышленных машин	Содержание		46	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	1.	Типы, назначение и конструкция компрессоров, вентиляторов и насосов.	2	
	2.	Принцип действия и режимы работы компрессоров, вентиляторов и насосов. Особенности и выбор типа электропривода.	2	

3.	Электрическое оборудование компрессоров, вентиляторов и насосов.	2		
4.	Схемы управления компрессорами. Схемы управления вентиляторами. Схемы управления насосами	2		
5.	Типы транспортных машин, их конструкция и принцип действия.	2		
6.	Применение транспортных машин. Режимы работы транспортных машин. Выбор типа электропривода.	2		
7.	Электрическое оборудование подвесных и наземных электротележек	2		
8.	Электрические схемы управления подвесных и наземных электротележек	2		
9.	Классификация и конструкция лифтов.	2		
10.	Принцип действия лифтов.	2		
11.	Электрооборудование лифтов.	2		
12.	Электрические схемы управления лифтов.	2		
13.	Классификация, конструкция и принцип действия мостовых кранов.	2		
14.	Электрооборудование мостовых кранов. Электрические схемы управления мостовыми кранами.	2		
15.	Назначение и области применения поточно-транспортных систем. Электрооборудование поточно-транспортных систем. Устройство, принцип работы механизмов непрерывного транспорта.	2		
16.	Выбор типа электроприводов ПТС. Автоматизация управления ПТС. Электрические схемы управления ПТС.	2		
В том числе практических занятий		14		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
1.	Практическое занятие № 13. Изучение схемы управления электроприводом вентиляционной установки	2		
2.	Практическое занятие № 14. Изучение схемы управления электроприводом компрессоров	2		
3.	Практическое занятие № 15. Изучение схемы управления электропривода насосной установки	2		
4.	Практическое занятие № 16. Выбор электродвигателя механизма подъема мостового крана	2		
5.	Практическое занятие № 17. Выбор электродвигателя механизма передвижения мостового крана	2		
6.	Практическое занятие № 18. Изучение электрических схем управления лифтов	2		
7.	Практическое занятие № 19. Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС	2		

Тема 3.4. Электрооборудование обрабатывающих установок	Содержание	34	ОК01, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	1. Области применения, классификация, конструкция обрабатывающих установок.	2	
	2. Принцип действия и режимы работы обрабатывающих установок.	2	
	3. Станки с числовым программным управлением и промышленные роботы.	2	
	4. Электропривод обрабатывающих установок. Выбор типа электропривода станков. Выбор системы автоматизации станков.	2	
	5. Режимы работы электродвигателей станков.	2	
	6. Электрооборудование токарных станков.	2	
	7. Электрооборудование сверлильных и расточных станков.	2	
	8. Электрооборудование строгальных станков.	2	
	9. Электрооборудование фрезерных станков.	2	
	10. Электрооборудование шлифовальных и агрегатных станков.	2	
	11. Электрооборудование кузнечнопрессовых установок.	2	
В том числе практических занятий	12	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	
1. Практическое занятие № 20. Изучение электрооборудования обрабатывающей установки	2		
2. Практическое занятие № 21. Выбор электропривода кузнечнопрессового механизма	2		
3. Практическое занятие № 22. Выбор электродвигателя главного привода токарного и сверлильного станков	2		
4. Практическое занятие № 23. Выбор электродвигателя главного привода расточного и шлифовального станка	2		
5. Практическое занятие № 24. Выбор электродвигателя главного привода продольно-строгального станка	2		
6. Практическое занятие № 25. Выбор электродвигателя главного привода фрезерного станка	2		
Самостоятельная работа обучающихся Оформление отчетов по практическим занятиям	10		
Курсовой проект (работа) Примерная тематика курсовых проектов (работ) 1. Расчет и выбор электропривода и электрооборудования общепромышленных машин (по вариантам)			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1.Содержание основных разделов курсового проекта 2.Постановка целей и задач по курсовому проекту 3.Работа над исследовательской частью курсового проекта 4.Работа над расчетно – аналитической частью курсового проекта		30	

5.Работа над организационно – технологической частью курсового проекта 6.Работа над графической частью курсового проекта 7.Работа над заключением курсового проекта 8.Работа над списком литературы и источников 9.Подготовка презентации курсового проекта		
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) 1. Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы по тематике курсового проекта 2. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД	20	
Консультации	4	
Промежуточная аттестация Другая форма (семестровый контроль) -5,8 семестр Экзамен – 7 семестр	8	
Учебная практика Виды работ: 1. монтаж, ремонт и техническое обслуживание низковольтной аппаратуры; 2. резка кабеля напряжением до 10 кВ с временной заделкой концов; 3. установка и заделка деталей крепления для проводов и шин заземления; 4. изготовление мелких деталей крепления и прокладок, не требующих точных размеров; 5. монтаж, ремонт и техническое обслуживание низковольтной аппаратуры; 6. сборка и монтаж схемы эксплуатации и наладки цепей управления электродвигателями на стенде СПЭЭ-НМП; 7. сборка и монтаж схемы проверки работы промышленного и бытового оборудования на стенде СПЭЭ-НМП; 8. сборка и монтаж схемы «Программируемые логические контроллеры»; 9. сборка и монтаж схемы контрольных цепей управления промышленным оборудованием с включением в сеть однофазного счетчика; 10. сборка и монтаж схемы «Автоматические цепи управления промышленных установок» на стенде СПЭЭ-НМП; 11. проведение контроля соответствия качества деталей: реверсивных магнитных пускателей КМИ-10910; поста управления ПKE-222; счетчика однофазного СО-51ПК; теплового реле РТТ5-10; реле времени РВЦ-П»-08 требованиям технической документации; 12. выполнение комплексной работы по сборке и монтажу панели подключения трехфазного двигателя с реверсивным управлением; 13. выполнение сборки и электромонтажа цепи управления промышленных электроустановок; 14. выполнение сборки и монтажа схемы программируемого логического контроллера с реле времени; 15. выполнение сборки монтажа контрольной цепи управления промышленным оборудованием с однофазным счетчиком электроэнергии.	252	
Производственная практика Виды работ: 1. Монтаж электрических внутрицеховых сетей 2. Монтаж электродвигателей и аппаратов	144	

<p>3. Монтаж крупных электрических машин</p> <p>4. Проверка электрической части машин большой мощности</p> <p>5. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин</p> <p>6. Испытания и пробный пуск электрических машин</p> <p>7. Испытание и наладка устройств, планирование и организация монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ.</p> <p>Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.</p>		
<p>Промежуточная аттестация</p> <p>Экзамен по модулю -8 семестр</p>	8	
Всего	994	

3. Условия реализации профессионального

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы профессионального модуля

Для реализации программы учебной дисциплины в Техникуме предусмотрены следующие специальные помещения: Кабинет «Электрического и электромеханического оборудования».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический по количеству обучающихся	Нет
2	Стул ученический по количеству обучающихся	Нет
3	Стол преподавателя	Нет
4	Стул преподавателя	Нет
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	Нет
2	ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	ноутбук (процессор не ниже Core i3 либо аналог, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
3	Доска меловая	Нет
4	Демонстрационные образцы электротехнического оборудования специальности	Устройства применяемые в отраслях промышленности
5	Демонстрационные макеты электротехнических устройств	Изготовленные макеты, образцы, демонстрирующие конструкцию и объясняющие принцип действия устройств
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Плакаты, демонстрирующие конструкцию электротехнического оборудования	Нет

Лаборатория «Электротехники и электроники».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический по количеству обучающихся	Нет
2	Стул ученический по количеству обучающихся	Нет
3	Стол преподавателя	Нет
4	Стул преподавателя	Нет
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		

1	ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	ноутбук (процессор не ниже Core i3 либо аналог, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
2	Доска меловая	Нет
4	Демонстрационные образцы устройств.	Нет
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Типовой комплект лабораторного оборудования по электротехнике	Возможность проводить необходимые лабораторные работы в рамках читаемых дисциплин
2	Типовой комплект лабораторного оборудования по электронике	Оборудование с необходимым классом точности.
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Наглядные плакаты по соответствующим темам	Нет

Лаборатория «Электрического и электромеханического оборудования»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический по количеству обучающихся	Нет
2	Стул ученический по количеству обучающихся	Нет
3	Стол преподавателя	Нет
4	Стул преподавателя	Нет
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации)	ноутбук (процессор не ниже Core i3 либо аналог, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
2	Доска меловая	Нет
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Лабораторные стенды	Нет

2	Комплект измерительных приборов (многофункциональный мультиметр, амперметр, вольтметр, ваттметр, мегомметры), 10 шт.	Комплект с необходимым классом точности
---	--	---

Мастерская «Электромонтажная».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол преподавателя	Нет
2	Стул преподавателя	Нет
3	Стол монтажный с набором инструментов.	Регулируемый с утолщенной столешницей, перфорированный экран, встроенные розетки.
4	Стул обучающегося	Нет
II Технические средства (при необходимости)		
Дополнительное оборудование		
	-	-
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Типовой комплект учебного оборудования – 2 шт.	нет
2	Комплект измерительных приборов по количеству обучающихся	нет
3	Комплект ручного электромонтажного инструмента	нет
4	Комплект аппаратов для монтажа электрических схем, по количеству обучающихся (автоматические выключатели однополюсные, двухполюсные, трехполюсные, контакторы, тепловые реле, кнопочные посты, реле времени, программируемые реле, лампы)	нет
5	Верстак слесарный	нет
6	Тележка инструментальная	нет
7	Электрические двигатели	нет
8	Индукционные нагреватели	нет
Дополнительное оборудование		

3.2. Реализация рабочей программы учебной профессионального модуля для обучающихся ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

Реализация рабочей программы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов может осуществляться с использованием дистанционных технологий и электронного обучения.

3.3. Календарно-тематическое планирование.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2027/2028, 2028/2029 учебный год
МДК.01.01 Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования

№ п/п	Наименование разделов, тем, занятий	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (месяц)	Вид занятия	Домашнее задание	Примечание
1.	Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Основные задачи эксплуатации. Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы. Классификация помещений с электроустановками.	2	сентябрь	Лекция	Л1: стр.4-19	
2.	Выбор электродвигателя. Критерии выбора электродвигателя. Конструктивное исполнение электродвигателя.	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №1	
3.	Выбор по роду тока. Условия пуска. Способ монтажа. Класс вибрации. Уровень шума. Выбор по мощности и режиму работы.	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №1	
4.	Монтаж распределительных электросетей и установок Положение Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СНиП).	2	сентябрь	Лекция	Л1: стр.26-46	
5.	Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах.	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №2	
6.	Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ.	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №3	
7.	Общие требования к электропроводам. Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинпроводов, осветительных электроустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры.	2	сентябрь	Лекция	Л1: стр.21-22	
8.	Монтаж электрических внутрицеховых сетей. Монтаж внутренних электрических сетей.	2	сентябрь	Лекция	Л1: стр.35-41	
9.	Монтаж защитного заземления и зануления. Техника безопасности при монтаже и испытании электропроводок.	2	октябрь	Лекция	Л1: стр.52-56	
10	Монтаж электродвигателей и аппаратов. Классификация и конструктивные особенности электрических машин.	2	октябрь	Лекция	Л1: стр.69-76	
11	Особенности монтажа машин малой и средней мощности напряжением до 1000В.	2	октябрь	Лекция	Л1: стр.69-76	

12	Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.	2	октябрь	Лекция	Л1: стр.86-89	
13	Особенности монтажа крупных электрических машин. Соединение валов электрических машин. Понятие о выверке валов и центровке. Допуски на центровку.	2	октябрь	Лекция	Л1: стр.177-182	
14	Способы центровки валов.	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №3	
15	Проверка посадочных размеров и подготовка к посадке полумуфт. Сборка и соединение муфт.	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №4	
16	Проверка электрической части машин большой мощности. Подготовка к проверке и внешний осмотр.	2	ноябрь	Лекция	Л3: лекция №5	
17	Проверка внутренних соединений обмоток. Проверка поверхности коллектора, установка щёток, щёточных траверс и надёжность крепления.	2	ноябрь	Лекция	Л1: стр.187-199	
18	Проверка состояния изоляции крупных электрических машин. Требования к состоянию изоляции. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока.	2	ноябрь	Лекция	Л3: лекция №4	
19	Проверка состояния изоляции машин переменного тока. Назначение и способы сушки изоляции.	2	ноябрь	Лекция	Л3: лекция №5	
20	Испытания и пробный пуск электрических машин. Объём и порядок испытаний электрических машин перед пуском. Пробный пуск электрических машин. Испытания машин вхолостую и под нагрузкой. Техника безопасности при монтаже и испытаниях электрических машин.	2	ноябрь	Лекция	Л1: стр.222-229	
21	Практическое занятие № 1. Исследование различных схем соединения электроосветительных приборов.	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
22	Практическое занятие № 2. Исследование различных схем управления электродвигателями	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
23	Практическое занятие № 3. Расчет защитного заземления электрооборудования.	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
24	Практическое занятие № 4. Расчет защитного зануления электрооборудования.	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
25	Практическое занятие № 5. Оформление документации проведения электромонтажных и пусконаладочных работ	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
26	Практическое занятие № 6. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока. Заполнение документации.	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	

27	Практическое занятие № 7. Контроль параметров асинхронного двигателя при работе вхолостую и под нагрузкой.	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
28	Организация обслуживания электрических машин и аппаратов. Основные понятия, характеризующие эксплуатацию электрических машин.	2	январь	Лекция	Л1: стр.186-188	
29	Назначение технического обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания. Типовой объём работ по техническому обслуживанию.	2	январь	Лекция	Л1: стр.15-19	
30	Практическое занятие № 8. Тепловая защита асинхронного электродвигателя.	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
31	Практическое занятие № 9. Изучение схемы конденсаторного пуска трёхфазного асинхронного электродвигателя.	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
32	Практическое занятие № 10. Изучение схем пуска трехфазного двигателя от однофазной сети.	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
33	Практическое занятие № 11. Расчет обмотки однофазного электродвигателя и трехфазного электродвигателя.	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
34	Практическое занятие № 12. Расчет пускового резистора в цепи статора двигателя с короткозамкнутым ротором.	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
35	Практическое занятие № 13. Фазировка электродвигателя при монтаже.	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
36	Практическое занятие № 14. Составление дефектационных ведомостей.	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
37	Практическое занятие № 15. Определение несимметрии фаз обмотки электродвигателя.	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
38	Контрольная работа	2	февраль	Контроль знаний		
39	Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим занятиям	4	сентябрь-февраль	Самостоятельная работа		
3 курс 5 семестр		76+4 с/р				
1.	Виды и причины износов электрических машин и аппаратов. Механический износ. Электрический износ. Моральный износ.	2	сентябрь	Лекция	Л2: стр.95-97	
2.	Причины износов электрического и электромеханического оборудования. Приемо-сдаточные испытания.	2	сентябрь	Лекция	Л3: лекция №6	
3.	Неисправности электрических машин. Электрические отказы. Механические отказы.	2	сентябрь	Лекция	Л2: стр.97-101	

4.	Основные причины отказов электрических машин. Дефектация деталей и узлов.	2	сентябрь	Лекция	Л2: стр.188-191	
5.	Выбор защиты электрических машин. Нормативно-техническая документация.	2	сентябрь	Лекция	Л2: стр.101-103	
6.	Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля. Эксплуатация кабельных линий, основные методы обнаружения мест их повреждений.	2	сентябрь	Лекция	Л2: стр.84-95	
7.	Эксплуатация и техническое обслуживание электрического оборудования распределительных устройств. Техническое обслуживание электрических аппаратов.	2	сентябрь	Лекция	Л1: стр.119-124	
8.	Организация ремонта электрооборудования. Формы организации ремонта электрического и электромеханического оборудования. Электроремонтное предприятие.	2	сентябрь	Лекция	Л2: стр.139-144	
9.	Структура электроремонтного производства. Типовая структурно-технологическая схема ремонта электрических машин. Структура центральной электротехнической лаборатории.	2	сентябрь	Лекция	Л2: стр.145-149	
10	Содержание ремонта электрооборудования. Классификация и виды ремонтов электрических машин, а также электротехнического оборудования. Типовой объём работ при текущем ремонте. Типовой объём работ при капитальном ремонте	2	октябрь	Лекция	Л2: стр.151-154	
11	Предремонтные испытания. Расчёт электрических машин и другого оборудования при ремонте. Порядок проверочного расчета и расчет основных параметров.	2	октябрь	Лекция	Л2: стр.155-157	
12	Методика поверочных расчётов электрического оборудования. Пересчет асинхронных двигателей на другое напряжение, частоту вращения и частоту питания. Модернизация электрического и электромеханического оборудования.	2	октябрь	Лекция	Л1: стр.188-191	
13	Разборка и дефектация электрического оборудования. Разборка электрооборудования. Мойка деталей и узлов.	2	октябрь	Лекция	Л1: стр.186-188	
14	Дефектация деталей и узлов. Ремонт магнитопроводов и механических деталей. Ремонт корпусов.	2	октябрь	Лекция	Л3: лекция №7	
15	Технология ремонта узлов и деталей электрических машин и другого электрооборудования. Наладка электрооборудования после ремонта.	2	октябрь	Лекция	Л3: лекция №8	

16	Восстановление круглых обмоточных медных проводов. Изготовление и укладка обмоток из круглых и прямоугольных проводов.	2	октябрь	Лекция	Л1: стр.178-186	
17	Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов. Пропитка обмоток статоров и роторов. Статическая и динамическая балансировка роторов и якорей.	2	октябрь	Лекция	Л1: стр.203-205	
18	Сборка и испытания электрических машин после ремонта.	2	ноябрь	Лекция	Л1: стр.222-229	
19	Техника безопасности при испытаниях электрических машин. Содержание ремонта электрических аппаратов.	2	ноябрь	Лекция	Л1: стр.289-290	
20	Проверка электрических цепей аппаратов, а также различного электрооборудования. Наладка после ремонта капитального и текущего.	2	ноябрь	Лекция	Л1: стр.284-286	
21	Технология ремонта электрических аппаратов.	2	ноябрь	Лекция	Л3: лекция №9	
	Курсовое проектирование	30				
22	Введение	2	ноябрь	Курсовое проектирование	Оформить введение	
23	Разработка диагностической модели электрооборудования	6	ноябрь	Курсовое проектирование	Разработать модель	
24	Определение ресурса электрооборудования	2	ноябрь	Курсовое проектирование	Оформить расчеты	
25	Разработка диагностического устройства/ приспособления	4	ноябрь	Курсовое проектирование	Оформить разработку	
26	Проектирование конструкции диагностического устройства/ приспособления	4	ноябрь	Курсовое проектирование	Оформить чертеж	
27	Расчет эксплуатационных трудозатрат	2	декабрь	Курсовое проектирование	Оформить расчеты	
28	Профилактические испытания электрооборудования	2	декабрь	Курсовое проектирование	Провести анализ	
29	Определение ущерба от отказов диагностируемого электрооборудования	2	декабрь	Курсовое проектирование	Оформить расчеты	
30	Выбор инструментов и приспособлений для диагностирования	2	декабрь	Курсовое проектирование	Провести анализ	
31	Разработка графической части	4	декабрь	Курсовое проектирование	Оформить чертеж	
32	Самостоятельная работа	24	декабрь	Курсовое проектирование		
	4 курс 7 семестр		72 + 24 с/р			

1.	Практическое занятие № 16. Изучение способов обнаружения неисправностей кабельных линий напряжением до 1 кВ.	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
2.	Ремонт и обслуживание оборудования в силовых, распределительных щитах. Обслуживание щитов освещения.	2	январь	Лекция	Л1: стр.206-213	
3.	Разборка электрических аппаратов.	2	январь	Лекция	Л3: лекция №10	
4.	Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.	2	январь	Лекция	Л3: лекция №11	
5.	Практическое занятие № 17. Методы поиска неисправностей в трёхфазном асинхронном электродвигателе.	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
6.	Практическое занятие № 18. Поиск и устранение неисправностей в электродвигателях переменного тока.	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
7.	Практическое занятие № 19. Исследование контакторов переменного тока.	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
8.	Практическое занятие № 20. Исследование схемы нереверсивного магнитного пускателя.	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
9.	Практическое занятие № 21. Исследование схемы реверсивного магнитного пускателя.	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
10	Практическое занятие № 22. Расчет пускового сопротивления двигателя постоянного тока аналитическим методом.	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
11	Практическое занятие № 23. Обслуживание оборудования в электрическом щите.	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
12	Текущий ремонт электрических аппаратов. Особенности ремонта программируемых аппаратов.	2	февраль	Лекция	Л3: лекция №12	
13	Классификация контактов и причины их повреждения. Причины повреждений.	2	февраль	Лекция	Л3: лекция №13	
14	Классификация контактов и причины их повреждения. Выявление причин на ранних стадиях.	2	февраль	Лекция	Л3: лекция №14	
15	Проверка электрических цепей аппаратов.	2	февраль	Лекция	Л3: лекция №15	
16	Причины отказов электрических аппаратов	2	февраль	Лекция	Л3: лекция №15	
17	Разборка электрических аппаратов	2	март	Лекция	Л3: лекция №16	
18	Разборка электрических аппаратов	2	март	Лекция	Л3: лекция №16	
19	Ремонт воздушных автоматических выключателей.	2	март	Лекция	Л3: лекция №17	
20	Ремонт контакторов и магнитных пускателей.	2	март	Лекция	Л3: лекция №18	

21	Пусконаладочные работы после ремонта аппаратов.	2	март	Лекция	ЛЗ: лекция №19	
22	Пусконаладка электротехнического оборудования в том числе сборного.	2	март	Лекция	ЛЗ: лекция №20	
23	Пусконаладка электротехнического оборудования в том числе сборного.	2	март	Лекция	ЛЗ: лекция №20	
24	Практическое занятие № 24. Технология ремонта контакторов. Технология ремонта резисторов.	2	март	Практическое занятие	Оформить отчет	
25	Практическое занятие № 25. Технология ремонта контроллеров. Технология ремонта реле.	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
26	Практическое занятие № 26. Технология ремонта групповых контакторов.	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
27	Практическое занятие № 27. Технология ремонта бесконтактных аппаратов.	2	апрель	Практическое занятие	Оформить отчет	
Самостоятельная работа		6	январь-апрель			
Дифференцированный зачет		2	апрель			
4 курс 8 семестр		56 + 6 с/р				
Итого		238 часов				

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2027/2028, 2028/2029 учебный год
МДК.01.02 Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования

№ п/п	Наименование разделов, тем, занятий	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (месяц)	Вид занятия	Домашнее задание	Примечание
1.	Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Основные задачи дефектоскопии.	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №1	
2.	Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Эксплуатационные показатели.	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №1	
3.	Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Документы.	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №1	
4.	Классификация методов диагностирования электрооборудования	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №2	
5.	Основные способы неразрушающего контроля при испытании и диагностике электрического и электромеханического оборудования	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №2	
6.	Основные способы неразрушающего контроля при испытании и диагностике электрического и электромеханического оборудования	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №2	
7.	Тепловой метод контроля, основные термины.	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №2	
8.	Тепловой метод контроля, назначение.	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №2	
9.	Электрические методы неразрушающего контроля.	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №2	
10.	Электрические методы неразрушающего контроля.	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №2	
11.	Вибродиагностика. Магнитная структуроскопия.	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №3	
12.	Акустические методы контроля	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №4	
13.	Практическое занятие № 1. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению эндоскопа.	2	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
14.	Практическое занятие № 2. Составление дефектной ведомости на электродвигатель, асинхронную машину	2	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	

15.	Практическое занятие № 3. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, контактор	2	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
16.	Практическое занятие № 4. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, реле	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
17.	Практическое занятие № 5. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, кнопочный пост ПКЕ	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
18.	Практическое занятие № 6. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, автоматический выключатель	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
19.	Практическое занятие № 7. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, тепловое реле	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
20.	Практическое занятие № 8. Составление дефектной ведомости на электродвигатель, машину постоянного тока	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
21.	Общие вопросы испытаний оборудования, послеремонтные испытания.	2	ноябрь	Лекция	Л2: лекция №5	
22.	Диагностика оборудования перед ремонтом.	2	ноябрь	Лекция	Л2: лекция №5	
23.	Виды послеремонтных испытаний.	2	декабрь	Лекция	Л2: лекция №5	
24.	Измерение сопротивления изоляции	2	декабрь	Лекция	Л2: лекция №6	
25.	Измерение сопротивления контактов заземляющих, защитных проводников	2	декабрь	Лекция	Л2: лекция №6	
26.	Измерение сопротивления проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов	2	декабрь	Лекция	Л2: лекция №6	
27.	Испытания заземляющих устройств	2	декабрь	Лекция	Л2: лекция №6	
28.	Практическое занятие № 9. Испытание корпусной изоляции электрической машины	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
29.	Практическое занятие № 10. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрической машины	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
30.	Практическое занятие № 11. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: автоматический выключатель	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
31.	Практическое занятие № 12. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: устройство защитного отключения	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
32.	Практическое занятие № 13. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: контактор	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	

33.	Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим работам	2	октябрь- февраль	Самостоятельная работа		
34.	Дифференцированный зачет	2	февраль	Промежуточная аттестация		
Всего за 3 курс 5 семестр		68 ч				
1.	Практическое занятие № 14. Расчет электромагнитных катушек для реле и контакторов.	2	сентябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
2.	Практическое занятие № 15. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: реле	2	сентябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
3.	Практическое занятие № 15. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: реле	2	сентябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
4.	Практическое занятие № 16. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: кнопочный пост	2	сентябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
5.	Практическое занятие № 16. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов: кнопочный пост	2	сентябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
6.	Испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением.	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №6	
7.	Измерение технических характеристик (напряжение, емкость, индуктивность и т.п.)	2	сентябрь	Лекция	Л2: лекция №7	
8.	Определение поверхностного сопротивления	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №8	
9.	Проверка скорости срабатывания автоматических выключателей	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №9	
10.	Замеры и испытание УЗО	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №10	
11.	Другие электрические испытания	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №11	
12.	Общая характеристика технической диагностики как области знаний. Основные понятия, термины и определения технической диагностики.	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №12	
13.	Методы и способы поиска неисправностей в электронном оборудовании	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №13	
14.	Построение модели объекта диагностирования.	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №14	
15.	Характеристика типов отказов электрооборудования.	2	октябрь	Лекция	Л2: лекция №15	
16.	Диагностические алгоритмы и процедуры и их оптимизация.	2	ноябрь	Лекция	Л2: лекция №16	
17.	Общая характеристика алгоритмов диагностирования.	2	ноябрь	Лекция	Л2: лекция №17	

18.	Общая характеристика алгоритмов деревьев логических возможностей.	2	ноябрь	Лекция	Л2: лекция №18	
19.	Оптимизация диагностических процедур.	2	ноябрь	Лекция	Л2: лекция №19	
20.	Разбиение диагностических моделей проверками.	2	ноябрь	Лекция	Л2: лекция №19	
21.	Построение дерева логических возможностей	2	ноябрь	Лекция	Л2: лекция №19	
22.	Особенности диагностирования цифровых и многополюсных объектов	2	ноябрь	Лекция	Л2: лекция №19	
23.	Практическое занятие № 17. Диагностика программируемого реле	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
24.	Практическое занятие № 17. Диагностика программируемого реле	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
25.	Практическое занятие № 18. Диагностика печатных плат	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
26.	Практическое занятие № 18. Диагностика печатных плат	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
27.	Практическое занятие № 19. Диагностика частотного преобразователя	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
28.	Практическое занятие № 19. Диагностика частотного преобразователя	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
29.	Практическое занятие № 20. Диагностика двухканального осциллографа	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
30.	Практическое занятие № 20. Диагностика двухканального осциллографа	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
31.	Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим занятиям	6	сентябрь-декабрь			
32.	Консультации	4	декабрь			
33.	Экзамен	8	декабрь			
Всего за 4 курс 7 семестр		78				
Итого		146				

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН на 2027/2028, 2028/2029 учебный год
МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование

№ п/п	Наименование разделов, тем, занятий	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (месяц)	Вид занятия	Домашнее задание	Примечание
1.	Основы светотехники. Основные научно-технические проблемы светотехники. Типы источников света. Принцип работы источников, характеристики, схемы включения.	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №1	
2.	Осветительные приборы и установки, их классификация и характеристики.	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №2	
3.	Конструкция светильников. Выбор типа и размещение светильников.	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №3	
4.	Правила и нормы искусственного освещения. Схемы питания осветительных установок.	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №4	
5.	Основные методы расчетов освещения. Методы расчета освещения производственного помещения	2	октябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №5	
6.	Практическое занятие № 1. Расчет светотехнических показателей	2	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
7.	Практическое занятие № 2. Выбор типа светильников и их размещение	2	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
8.	Практическое занятие № 3. Расчет освещения производственного помещения методом коэффициента использования светового потока	2	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
9.	Практическое занятие № 4. Расчет прожекторной осветительной установки производственной площадки	2	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
10.	Практическое занятие № 5. Составление и расчет схемы электрического освещения	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
11.	Электрооборудование термических установок. Общие сведения, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия термических установок.	2	ноябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №6	

12.	Электрооборудование и электрические схемы управления термическими установками.	2	ноябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №6	
13.	Электроустановки нагрева сопротивлением. Электроустановки индукционного нагрева. Электроустановки дугового нагрева.	2	ноябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №7	
14.	Электрооборудование установок электрической сварки. Общие сведения об электросварке. Источники питания сварочной дуги.	2	декабрь	Лекция	ЛЗ: лекция №8	
15.	Электрооборудование и электрические схемы управления установок для сварки.	2	декабрь	Лекция	ЛЗ: лекция №9	
16.	Практическое занятие № 6. Расчет электрического нагревателя печи сопротивления	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
17.	Практическое занятие № 7. Исследование работы схемы управления установками печей сопротивления	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
18.	Практическое занятие № 8. Исследование работы схемы управления установками дуговых печей	2	январь	Практическое занятие	Оформить отчет	
19.	Практическое занятие № 9. Исследование работы схемы управления индукционными электротермическими установками	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
20.	Практическое занятие № 10. Исследование работы принципиальной электрической схемы сварочного выпрямителя	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
21.	Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим занятиям	4	сентябрь-февраль	Самостоятельная работа		
Всего за 3 курс 5 семестр		44				
1.	Установки дуговой сварки.	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №10	
2.	Установки контактной сварки.	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №11	
3.	Электрооборудование установок для нанесения покрытий. Области применения, типы, конструкция, принцип действия и режимы работы установок для нанесения покрытий.	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №12	
4.	Электрооборудование и электрические схемы управления гальваническими установками.	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №13	
5.	Электрооборудование и электрические схемы управления установками электростатической окраски.	2	сентябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №14	
6.	Практическое занятие № 11. Исследование работы электрической схемы источника питания гальванических ванн	2	сентябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	

7.	Практическое занятие № 12. Исследование работы электрической схемы электроэрозийной установки	2	октябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
8.	Типы, назначение и конструкция компрессоров, вентиляторов и насосов.	2	октябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №15	
9.	Принцип действия и режимы работы компрессоров, вентиляторов и насосов. Особенности и выбор типа электропривода.	2	октябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №15	
10.	Электрическое оборудование компрессоров, вентиляторов и насосов.	2	октябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №15	
11.	Схемы управления компрессорами. Схемы управления вентиляторами. Схемы управления насосами	2	октябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №15	
12.	Типы транспортных машин, их конструкция и принцип действия.	2	октябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №16	
13.	Применение транспортных машин. Режимы работы транспортных машин. Выбор типа электропривода.	2	октябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №16	
14.	Электрическое оборудование подвесных и наземных электротележек	2	октябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №17	
15.	Электрические схемы управления подвесных и наземных электротележек	2	ноябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №17	
16.	Классификация и конструкция лифтов.	2	ноябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №18	
17.	Принцип действия лифтов.	2	ноябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №18	
18.	Электрооборудование лифтов.	2	ноябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №18	
19.	Электрические схемы управления лифтов.	2	ноябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №18	
20.	Классификация, конструкция и принцип действия мостовых кранов.	2	ноябрь	Лекция	ЛЗ: лекция №19	
21.	Практическое занятие № 13. Изучение схемы управления электроприводом вентиляционной установки	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
22.	Практическое занятие № 14. Изучение схемы управления электроприводом компрессоров	2	ноябрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
23.	Практическое занятие № 15. Изучение схемы управления электропривода насосной установки	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
24.	Практическое занятие № 16. Выбор электродвигателя механизма подъема мостового крана	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
25.	Практическое занятие № 17. Выбор электродвигателя механизма передвижения мостового крана	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
26.	Практическое занятие № 18. Изучение электрических схем управления лифтов	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	

27.	Практическое занятие № 19. Исследование работы электропривода и схемы управления участком ПТС	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
28.	Практическое занятие № 35. Изучение электрооборудования обрабатывающей установки	2	декабрь	Практическое занятие	Оформить отчет	
29.	Самостоятельная работа Оформление отчетов по практическим занятиям	6	сентябрь-декабрь	Самостоятельная работа		
Консультации		4	декабрь			
Экзамен		8	декабрь	Промежуточная аттестация		
<i>Всего за 4 курс 7 семестр</i>		74				
1.	Электрооборудование мостовых кранов. Электрические схемы управления мостовыми кранами.	2	январь	Лекция	ЛЗ: лекция №19	
2.	Назначение и области применения поточно-транспортных систем. Электрооборудование поточно-транспортных систем. Устройство, принцип работы механизмов непрерывного транспорта.	2	январь	Лекция	ЛЗ: лекция №20	
3.	Выбор типа электроприводов ПТС. Автоматизация управления ПТС. Электрические схемы управления ПТС.	2	январь	Лекция	ЛЗ: лекция №20	
4.	Области применения, классификация, конструкция обрабатывающих установок.	2	январь	Лекция	ЛЗ: лекция №21	
5.	Принцип действия и режимы работы обрабатывающих установок.	2	январь	Лекция	ЛЗ: лекция №21	
6.	Станки с числовым программным управлением и промышленные роботы.	2	январь	Лекция	ЛЗ: лекция №22	
7.	Электропривод обрабатывающих установок. Выбор типа электропривода станков. Выбор системы автоматизации станков.	2	январь	Лекция	ЛЗ: лекция №23	
8.	Режимы работы электродвигателей станков.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: лекция №23	
9.	Электрооборудование токарных станков.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: лекция №24	
10.	Электрооборудование сверлильных и расточных станков.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: лекция №25	
11.	Электрооборудование строгальных станков.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: лекция №26	
12.	Электрооборудование фрезерных станков.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: лекция №27	
13.	Электрооборудование шлифовальных и агрегатных станков.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: лекция №28	
14.	Электрооборудование кузнечнопрессовых установок.	2	февраль	Лекция	ЛЗ: лекция №29	
15.	Практическое занятие № 36. Выбор электропривода кузнечнопрессового механизма	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	

16.	Практическое занятие № 37. Выбор электродвигателя главного привода токарного и сверлильного станков	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
17.	Практическое занятие № 38. Выбор электродвигателя главного привода расточного и шлифовального станка	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
18.	Практическое занятие № 39. Выбор электродвигателя главного привода продольно-строгального станка	2	февраль	Практическое занятие	Оформить отчет	
19.	Практическое занятие № 40. Выбор электродвигателя главного привода фрезерного станка	2	март	Практическое занятие	Оформить отчет	
20.	Содержание основных разделов курсового проекта	2	март	Курсовое проектирование	Оформить содержание	
21.	Постановка целей и задач по курсовому проекту	2	март	Курсовое проектирование	Оформить введение	
22.	Работа над исследовательской частью курсового проекта	2	март	Курсовое проектирование	Оформить реферативную часть	
23.	Работа над исследовательской частью курсового проекта	2	март	Курсовое проектирование	Оформить реферативную часть	
24.	Работа над расчетно – аналитической частью курсового проекта	2	март	Курсовое проектирование	Оформить расчеты	
25.	Работа над расчетно – аналитической частью курсового проекта	2	март	Курсовое проектирование	Оформить расчеты	
26.	Работа над расчетно – аналитической частью курсового проекта	2	март	Курсовое проектирование	Оформить расчеты	
27.	Работа над организационно – технологической частью курсового проекта	2	март	Курсовое проектирование	Оформить расчеты	
28.	Работа над организационно – технологической частью курсового проекта	2	апрель	Курсовое проектирование	Оформить расчеты	
29.	Работа над графической частью курсового проекта	2	апрель	Курсовое проектирование	Оформить чертежи	
30.	Работа над графической частью курсового проекта	2	апрель	Курсовое проектирование	Оформить чертежи	
31.	Работа над графической частью курсового проекта	2	апрель	Курсовое проектирование	Оформить чертежи	
32.	Работа над заключением курсового проекта	2	апрель	Курсовое проектирование	Оформить заключение	

33.	Работа над списком литературы и источников	2	апрель	Курсовое проектирование	Оформить список литературы	
34.	Подготовка презентации курсового проекта	2	апрель	Курсовое проектирование	Подготовить доклад	
35.	Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы по тематике курсового проекта	10	март - апрель	Самостоятельная работа		
36.	Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД	10	март-апрель	Самостоятельная работа		
<i>Всего за 4 курс 8семестр</i>		74				
<i>Итого</i>		206				

3.4. Учебно-методическое обеспечение

3.4.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования 2020 ОИЦ «Академия»
2. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий 2020 ОИЦ «Академия»
3. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий 2020 ОИЦ «Академия»
4. Котеленец Н.Ф. Техническая эксплуатация, диагностика и ремонт электрического и электромеханического оборудования 2023 ОИЦ «Академия»
5. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 2 2023 ОИЦ «Академия»
6. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 1 2023 ОИЦ «Академия»
7. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ 2020 ОИЦ «Академия»
8. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника 2021 ОИЦ «Академия»
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. СПб.: Издательство ДЕАН, 2018
10. А.А. Гончаров, В.Д. Копылов «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» Москва, Академия, 2022
11. Е.М. Соколова «Электрическое и электромеханическое оборудование: общепромышленные механизмы и бытовая техника» М: Академия, 2020

3.4.2. Дополнительные источники

1. Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы : учебное пособие / А. В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01312-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134544>
2. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1780133>
3. Рульнов, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А. А. Рульнов, И. И. Горюнов, К. Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 219 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006216-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1225674>
4. Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_593908e06c7a67.70076983. - ISBN 978-5-16-012566-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1743578>
5. О. Б. Деменок, А. О. Деменок Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Литейные технологии в машиностроении» [Электронный ресурс] / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т ; [авт.-сост. : О. Б. Деменок, А. О. Деменок]. – Уфа : УГАТУ, 2022.

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется

преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

4.1. Планируемые результаты

Код ОК, ПК,	умения	знания	навыки	Наименование занятия
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> – читать электрические и простые электронные схемы, – обнаруживать неисправности в электрических цепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, 	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; – методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей. 	-	Лекции Практические занятия
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> – эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, – эксплуатировать электрические преобразователи, 	<ul style="list-style-type: none"> – методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей. 	-	Лекции Практические занятия
ОК.07	генераторы и их системы управления.	<ul style="list-style-type: none"> – основы монтажа электрооборудования. 	-	Лекции Практические занятия
ОК.09	<ul style="list-style-type: none"> – читать электрические и простые электронные схемы, 	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; 	-	Лекции Практические занятия
ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> – читать электрические и простые электронные схемы, – обнаруживать неисправности в электрических цепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, 	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; – методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей, – основы монтажа электрооборудования. 	<ul style="list-style-type: none"> - технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока. 	Лекции Практические занятия
ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> – эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, 	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы действия электрических машин и 	<ul style="list-style-type: none"> - проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования 	Лекции Практические занятия

ПК 1.3	– эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления.	электрооборудования; – методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей.	– осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования.	Лекции Практические занятия
--------	--	---	--	--------------------------------

4.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по МДК и профессиональному модулю проводится в следующих форматах:

№п/п	семестр	формат
МДК.01.01 Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования		
1	5	Семестровый контроль
2	7	Защита курсового проекта
3	8	Дифференцированный зачет
МДК.01.02 Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования		
1	5	Дифференцированный зачет
2	7	Экзамен
МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование		
1	5	Семестровый контроль
2	7	Экзамен
3	8	Защита курсового проекта
ПМ.01		
3	8	Экзамен по модулю

ФОС ПА МДК.01.01 Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования

Планируемые результаты

Компетенции	умения	знания	навыки
ПК 1.1	–читать электрические и простые электронные схемы, –обнаруживать неисправности в электрических цепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, –эксплуатировать электроприводы и системы управления ими,	–устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; –методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей, –основы монтажа электрооборудования	- технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока.
ПК 1.2	–эксплуатировать электрические	–устройство и принципы действия электрических машин и	-проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования

ПК 1.3	преобразователи, генераторы и их системы управления.	электрооборудования; –методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей.	-осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования.
--------	--	---	---

5 семестр: семестровый контроль

Порядок проведения:

Итоговая оценка за семестр выставляется с учетом семестровой оценки как среднее арифметическое по правилам математического округления.

7 семестр: защита курсового проекта

Порядок защиты курсового проекта

По завершении работы, студент не позднее, чем за 2 недели до защиты, передает работу руководителю, который ее оценивает.

Студент не допускается до защиты курсового проекта, если:

1. Работа оформлена не в соответствии с требованиями
2. Содержание работы не соответствует требованиям.
3. Студент не соблюдал график выполнения проекта.
4. Студент позднее обозначенного срока сдает работу для оценивания руководителю.

Подготовка к защите курсового проекта

Готовый курсовой проект представляется студентом руководителю. Руководитель после проверки работы подписывает титульный лист. Курсовой проект, предоставленный позже установленных сроков, допускается к защите при наличии уважительных причин, подтвержденных документально. При выставлении оценки за курсовой проект руководитель оценивает:

актуальность избранной темы;

соответствие содержания проекта теме и целевой установке;

полнота и качество разработки темы;

умение работать с информационными источниками (анализировать, систематизировать, делать научные и практические выводы);

логичность, систематичность и грамотность изложения,

умение оформлять результаты своей работы;

практическая значимость.

Примерный план выступления студента на защите курсового проекта

Выступление студента на защите курсового проекта может быть представлено как в устной форме (в виде доклада), так и в устной форме с презентацией (компьютерное оформление полученных результатов).

Время, отводимое на выступление, 5-7 минут.

Примерная структура выступления студента на защите:

- тема;
- актуальность исследования;
- круг основных вопросов, раскрытых в теме; основные литературные источники, используемые в работе при раскрытии темы;
- характеристика основного содержания курсового проекта: сущность проблемы, раскрытой в теме; позиции ученых и оценочные суждения автора ее основным аспектам; анализ и оценка практического опыта решения указанной проблемы с позиции теории вопроса; пути совершенствования работы, определение перспективных линий в эффективной реализации изученной проблемы на практике.
- самооценка результата и качества выполненного курсового проекта: какие задачи были поставлены в процессе работы над темой и как удалось их решить; степень удовлетворенности результатами проделанной работы.

Требования к презентации

Программа PowerPoint. Создание презентации по теме курсового проекта предусматривает несколько этапов:

1. Оформление титульного слайда. Этот слайд должен содержать название темы доклада.
2. Оформление слайда-содержания. Этот слайд должен содержать план доклада, причем каждый пункт плана – это гиперссылка на какой-либо слайд по данной теме или даже на внешний файл.
3. Оформление последовательности слайдов.

Последовательность слайдов, раскрывающих какую-либо тему, должна иметь:

- ◆ меню-содержание по данной теме;
 - ◆ средства навигации, которые включают кнопки листания вперед-назад и кнопку возврата на главное меню или меню по данной теме;
 - ◆ гиперссылки, организующие какие-либо действия – вызовы других программ или переходы на другие слайды, например, структурные схемы, графики, иллюстрации и т. д.
4. Текстовый материал на слайде следует подавать порционно, в соответствии с логикой исследования. При этом необходимо учитывать, что текст, остающийся на слайде, должен содержать основные положения или определения излагаемого материала.
 5. Оформление слайда с психологической точки зрения должно быть таким, чтобы не перегружать аудиторию избытком звука, анимационных эффектов и чрезмерной яркостью и многообразием цветовой гаммы.

Критерии оценки курсового проекта

Оценка «отлично» выставляется, если тема раскрыта в полной мере, работа выполнена самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны полные ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «хорошо» выставляется, если раскрыто основное содержание темы, работа выполнена преимущественно самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о достаточно глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Имеются недостатки, не носящие принципиального характера. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если тема раскрыта частично, работа выполнена в основном самостоятельно, содержит элементы анализа реальных проблем. Не все рассматриваемые вопросы изложены достаточно глубоко, есть нарушения логической последовательности, ограниченно применяется иллюстративно-аналитический материал (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылки на литературные и нормативные источники. Работа оформлена с некоторыми нарушениями ГОСТа. При ее защите даны ответы не на все вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема не раскрыта. Работа выполнена не самостоятельно, носит описательный характер. Ее материал изложен неграмотно, без логической последовательности, применения иллюстративно-аналитического материала (таблиц, диаграмм, схем и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, оформлен с грубыми нарушениями ГОСТа. Курсовой проект, оцененный на «неудовлетворительно», не допускается к защите.

Примерные вопросы для защиты курсового проекта

Введение

1. Какова цель вашего курсового проекта?
2. Какие задачи стоят перед проектированием светодиодного освещения производственного участка?

3. Объясните актуальность использования светодиодных ламп в промышленных условиях.
 4. В чем преимущества светодиодного освещения по сравнению с традиционными источниками света?
 5. Какие современные тенденции влияют на выбор светодиодных технологий?
-

Расчетная часть

6. Как вы определили площадь освещаемого участка?
 7. Какие параметры освещения вы приняли (яркость, цветовая температура)?
 8. Как рассчитывали необходимое количество светодиодных светильников?
 9. Как определили коэффициент использования светового потока (КПД)?
 10. Какова расчетная мощность осветительной установки для участка?
-

Конструктивные решения

11. Какую схему расстановки светильников вы выбрали и почему?
 12. Какие типы светодиодных светильников использовались в проекте?
 13. Какие критерии важны при выборе источников света для промышленных условий?
 14. Объясните выбор типа крепления.
 15. Предусмотрена ли возможность регулировки освещенности?
-

Электрическая часть

16. Какие требования предъявляются к электроснабжению осветительной установки?
 17. Как организовано питание светильников — напрямую или через диммеры /трансформаторы?
 18. Какие системы управления освещением (датчики движения, диммирование) предусмотрены?
 19. Опишите схему защитных устройств и автоматизации.
 20. Есть ли в проекте системы экстренного освещения?
-

Эксплуатационные аспекты

21. В чем отличие эксплуатационных затрат светодиодных ламп от традиционных?
22. Какие сроки окупаемости вы определили для вашего проекта?
23. Соответствует ли проект требованиям по безопасности (ГОСТ, ПБ)?
24. Учитывались ли экологические аспекты при проектировании (энергосбережение, срок службы)?

8 семестр: дифференцированный зачет

Порядок проведения

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на предложенный вопрос.

Ответ оценивается на «отлично», если студент демонстрирует:

- глубокое владение материалом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- свободное оперирование терминами;
- умение раскрыть имеющийся у него практический опыт с точки зрения теории;
- определение своей позиции и точки зрения в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме, умение провести сравнительный анализ разных подходов.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент демонстрирует:

- владение программным материалом на достаточно высоком уровне, но в ответе допускает некоторые неточности, незначительные ошибки, исправляемые самим студентом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- умение показать значение теоретических вопросов для практики;
- логичность и обоснованность ответов.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент демонстрирует:

- овладение программным материалом при недостаточно осознанном и обобщённом уровне овладения теорией, неумение связать её с практикой;
- недостаточно высокий уровень логичности и последовательности изложения материала.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент демонстрирует:

- отсутствие или недостаточное знание программного материала;

- в процессе изложения материала искажает смысл понятий и определений;
- в ответе содержатся житейские обобщения вместо научных терминов;
- отсутствие логики и последовательности при изложении материала.

Примерные вопросы для проведения дифференцированного зачета

1. Основные задачи эксплуатации электрооборудования. Эксплуатационные документы.
2. Классификация помещений с электроустановками.
3. Критерии выбор электродвигателя.
4. Монтаж распределительных электросетей и установок
5. Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах.
6. Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ.
7. Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинопроводов, осветительных электроустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры.
8. Монтаж электрических внутрицеховых сетей.
9. Монтаж внутренних электрических сетей.
10. Монтаж защитного заземления и зануления.
11. Техника безопасности при монтаже и испытании электропроводок.
12. Монтаж электродвигателей и аппаратов.
13. Классификация и конструктивные особенности электрических машин.
14. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.
15. Особенности монтажа крупных электрических машин.
16. Проверка электрической части машин большой мощности.
17. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин.
18. Требования к состоянию изоляции.
19. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока.
20. Проверка состояния изоляции машин переменного тока.
21. Организация обслуживания электрических машин и аппаратов.
22. Назначение технического обслуживания.
23. Виды и периодичность технического обслуживания.
24. Типовой объём работ по техническому обслуживанию.
25. Виды и причины износов электрических машин и аппаратов.
26. Неисправности электрических машин. Электрические отказы. Механические отказы.
27. Дефектация деталей и узлов электрических машин.
28. Выбор защиты электрических машин.
29. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля.
30. Эксплуатация кабельных линий, основные методы обнаружения мест их повреждений.
31. Эксплуатация и техническое обслуживание электрического оборудования распределительных устройств.
32. Техническое обслуживание электрических аппаратов.

ФОС ПА МДК.01.02 Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования

5 семестр: дифференцированный зачет

Порядок проведения

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на предложенный вопрос.

Ответ оценивается на «отлично», если студент демонстрирует:

- глубокое владение материалом;
- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- свободное оперирование терминами;
- умение раскрыть имеющийся у него практический опыт с точки зрения теории;
- определение своей позиции и точки зрения в раскрытии различных подходов к рассматриваемой проблеме, умение провести сравнительный анализ разных подходов.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент демонстрирует:

- владение программным материалом на достаточно высоком уровне, но в ответе допускает некоторые неточности, незначительные ошибки, исправляемые самим студентом;

- осознанный и обобщённый уровень ответа;
- умение показать значение теоретических вопросов для практики;
- логичность и обоснованность ответов.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент демонстрирует:

- овладение программным материалом при недостаточно осознанном и обобщённом уровне овладения теорией, неумение связать её с практикой;
- недостаточно высокий уровень логичности и последовательности изложения материала.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент демонстрирует:

- отсутствие или недостаточное знание программного материала;
- в процессе изложения материала искажает смысл понятий и определений;
- в ответе содержатся житейские обобщения вместо научных терминов;
- отсутствие логики и последовательности при изложении материала.

Примерные вопросы для проведения дифференцированного зачета

1. Общие вопросы и задачи дефектоскопии электрооборудования. Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. Эксплуатационные показатели.
2. Эксплуатационные показатели и документы дефектоскопии электрооборудования.
3. Классификация методов диагностирования электрооборудования
4. Основные способы неразрушающего контроля при испытании и диагностике электрического и электромеханического оборудования
5. Тепловой метод контроля, основные термины и назначение.
6. Электрические методы неразрушающего контроля.
7. Вибродиагностика
8. Магнитная структуроскопия
9. Акустические методы контроля
10. Общие вопросы испытаний оборудования.
11. Послеремонтные испытания электрооборудования.
12. Диагностика оборудования перед ремонтом.
13. Измерение сопротивления изоляции
14. Измерение сопротивления контактов заземляющих, защитных проводников
15. Измерение сопротивления проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов
16. Испытания заземляющих устройств

7 семестр: экзамен

Порядок проведения

Экзамен по МДК01.02 проводится в очном формате в компьютерном классе, с применением ТСО. Каждый вариант теста содержит 19 вопросов. Правильных ответов в некоторых вопросах теста может быть несколько. Время выполнения задания 45 минут. Во время экзамена пользоваться дополнительными источниками не разрешается.

Критерии оценивания

Оценка	тесты
5	75-100%
4	65-74,99%
3	60-64,99%
2	менее 60%

Примерное тестовое задание

Вопрос 1

К чему может привести отклонение от паспортных величин нажатия контактов?

Варианты ответов

- к устойчивой работе контактора, вызывая его перегрев и сваривание контактов
- к неустойчивой работе контактора, вызывая его перегрев и сваривание контактов
- к неустойчивой работе контактора
- к неустойчивой работе осветительной системы

Вопрос 2

На что следует обратить внимание при определении характера повреждения катушек контакторов, пускателей и реле ?

Варианты ответов

- к неустойчивой работе контактора
- к неустойчивой работе осветительной системы
- на состояние питания катушек
- на состояние каркаса, обрывы и витковые замыкания в катушках

Вопрос 3

Что происходит при обрыве обмотки катушки?

Варианты ответов

- катушка не развивает тягового усилия и не потребляет тока
- катушка не развивает тягового усилия
- катушка не потребляет тока
- к неустойчивой работе осветительной системы

Вопрос 4

Чем характеризуются витковые замыкания ?

Варианты ответов

- ненормальным нагревом катушки, уменьшением силы ее тяги
- неустойчивой работой контактора
- уменьшением силы ее тяги
- ненормальным нагревом катушки

Вопрос 5

К чему приводит изменение материалов, сечения или длины витка ?

Варианты ответов

- к повышенному гудению контактора
- к сильному нагреву витка
- уменьшением силы ее тяги
- к повышенному гудению контактора и сильному нагреву витка

Вопрос 6

Обмоточный цех состоит из?

Варианты ответов

- участка восстановления, изоляционно-заготовочного участка
- участка восстановления, изоляционно-заготовочного участка, участка намотки обмоток
- изоляционно-заготовочного участка, участка намотки обмоток
- участка восстановления, участка намотки обмоток

Вопрос 7

Как очищают обмотки?

Варианты ответов

- удаление старой изоляции, промывку, травление , оплетку и пропитку проводов изоляционными лаками
- продувают пылесосом, протирают тряпками или мягкой кистью, смоченной в бензине (или уайт-спирте)
- обрабатывают химическим составом
- промывку, травление и нейтрализацию, волочение, оплетку и пропитку проводов изоляционными лаками

Вопрос 8

Когда составляется дефектная ведомость?

Варианты ответов

- составляется при наличии изъянов, недостатков в случае контроля качества
- документ составляется при наличии изъянов, недостатков, брака в произведенных материальных ценностях в случае контроля качества
- при наличии изъянов, недостатков, брака в произведенных материальных ценностях
- документ составляется при наличии изъянов, недостатков, качества

Вопрос 9

Основные причины межвитковых замыканий?

Варианты ответов

- нарушения в изоляции приборов; соприкосновение элементов
- нарушения в изоляции приборов; соприкосновение элементов; проблемы в статоре или роторе
- соприкосновение элементов; проблемы в статоре или роторе
- нарушения в изоляции приборов; проблемы в статоре или роторе

Вопрос 10

Что происходит с изоляцией обмоток при перегреве двигателя?

Варианты ответов

- разрушается лак, который покрывает корпус
- разрушается лак, который покрывает обмотку
- разрушается лак, который покрывает подшипники
- разрушается ПВХ, который покрывает обмотку

Вопрос 11

Как ведет себя двигатель при межвитковом замыкании?

Варианты ответов

- этот процесс и провоцирует замыкание, после которого двигатель может и вовсе выйти из строя
- разрушается лак, который покрывает подшипники
- разрушается лак, который покрывает обмотку
- разрушается лак, который покрывает корпус

Вопрос 12

Чтобы прозвонить обмотки на обрыв нужно ?

Варианты ответов

- переключить мультиметр в режим вольтметра
- переключить мультиметр в режим омметра
- переключить мультиметр в режим транзистора
- переключить мультиметр в режим амперметра

Вопрос 13

Каким образом можно выявить междувитковое замыкание?

Варианты ответов

- можно только сравнив сопротивление обмотки с паспортными данными
- можно сравнив сопротивление обмотки с паспортными данными или с измерениями симметричных обмоток
- по образованию шума
- можно только сравнив сопротивление обмотки с измерениями симметричных обмоток

Вопрос 14

Если расчётное сопротивление у одной из обмоток меньше, чем у остальных – это указывает на ?

Варианты ответов

- можно сравнив сопротивление обмотки с паспортными данными или с измерениями симметричных обмоток
- наличие междувиткового замыкания
- у мощных ЭД поперечное сечение проводов обмоток достаточно большое, поэтому их сопротивление будет близким к нулю
- у мощных ЭД поперечное сечение проводов обмоток достаточно малое, поэтому их сопротивление будет близким к нулю

Вопрос 15

Какую роль играет разметка в электромонтажных работах?

Варианты ответов

- ответственный вид электромонтажных работ
- не имеет значения
- разметка не нужна при выполнении ЭМР
- никакую роль разметка не играет

Вопрос 16

Гнезда для ответвительных коробок в кирпичных и других

подобных основаниях выбивают?

Варианты ответов

- при помощи кернера
- при помощи шабера
- при помощи зубила
- при помощи чертилки

Вопрос 17

Что делают с электрической машиной после КЗ?

Варианты ответов

- только в ремонт
- можно просушить и работать дальше
- дать отдохнуть ЭД и работать дальше
- смазать подшипники

Вопрос 18

При дефектации электрических машин производят?

Варианты ответов

- визуальный осмотр, проводят необходимые измерения и испытания, определяют целость
- визуальный осмотр, проводят необходимые измерения и испытания, определяют целость, состояние рабочих поверхностей
- проводят необходимые измерения и испытания, определяют целость, состояние рабочих поверхностей
- визуальный осмотр, определяют целость, состояние рабочих поверхностей

Вопрос 19

Почему разборку нужно производить с помощью специального инструмента?

Варианты ответов

- чтобы не повредить детали
- чтобы не повредить детали и сборочные единицы
- чтобы не повредить сборочные единицы
- чтобы не нарушить процесс

ФОС МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование

5 семестр: семестровый контроль

Порядок проведения:

Итоговая оценка за семестр выставляется с учетом текущих оценок по защите или выполнению практических работ на практических занятиях.

Критерии оценивания практических работ

Отметка "5"

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно: подобрал необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показал необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка "4"

Практическая или самостоятельная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе со справочными материалами.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не готов к выполнению практической работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Пример задания:

Практическое занятие № 6

Тема занятия: расчет электрического нагревателя печи сопротивления

Цель занятия:

1. Закрепить теоретические знания о принципе действия, устройстве и классификации печей сопротивления. Сформировать умения выполнять расчет основных параметров нагревательного элемента.

Работа выполняется за 2 часа.

Теоретические сведения

В основе работы печей сопротивления лежит принцип теплогенерации в рабочем теле при приложении к нему разности потенциалов, который требует обязательного наличия в рабочем теле свободных зарядов (ионов и электронов), т. е. его электропроводности.

Приложенная разность потенциалов вызывает направленное движение свободных зарядов, т.е. возникает электрический ток и при его протекании по проводнику, имеющему сопротивление, выделяется тепло.

Согласно закону Джоуля-Ленца

$$Q=UIt=I^2Rt \text{ (Дж)}$$

где U – приложенная разность потенциалов, В; J – сила тока, А;

R – сопротивление, Ом; t – время, с.

В литейных цехах применяются печи косвенного действия, где в качестве рабочего тела используются нагревательные элементы, выполненные из специальных материалов, в которых происходит превращение электрической энергии в тепловую, передаваемую в дальнейшем нагреваемым изделием излучением при рабочей температуре выше 600–700 °С и конвекцией в печах с принудительной циркуляцией атмосферы.

Работа нагревателей происходит в тяжелых температурных условиях. Поэтому к ним предъявляются следующие требования:

1) высокая жаростойкость, неокисляемость под действием кислорода воздуха в условиях высоких температур;

2) достаточная жаропрочность, чтобы нагреватели не деформировались и не разрушались под собственным весом в течение длительного времени при высоких температурах;

3) большое удельное сопротивление. Чем меньше удельное сопротивление материала, тем должна быть больше длина и меньше поперечное сечение нагревателя. Такой нагреватель конструктивно неудобен;

4) малый температурный коэффициент сопротивления. Чем коэффициент больше, тем больше разница в электрическом сопротивлении горячего и холодного нагревателя и в мощности, забираемой от сети. Пока нагреватели не нагреются, печь берет из сети повышенную мощность;

5) постоянство размеров;

6) удовлетворительная обрабатываемость с возможным получением ленты, проволоки, спирали, свариваемость.

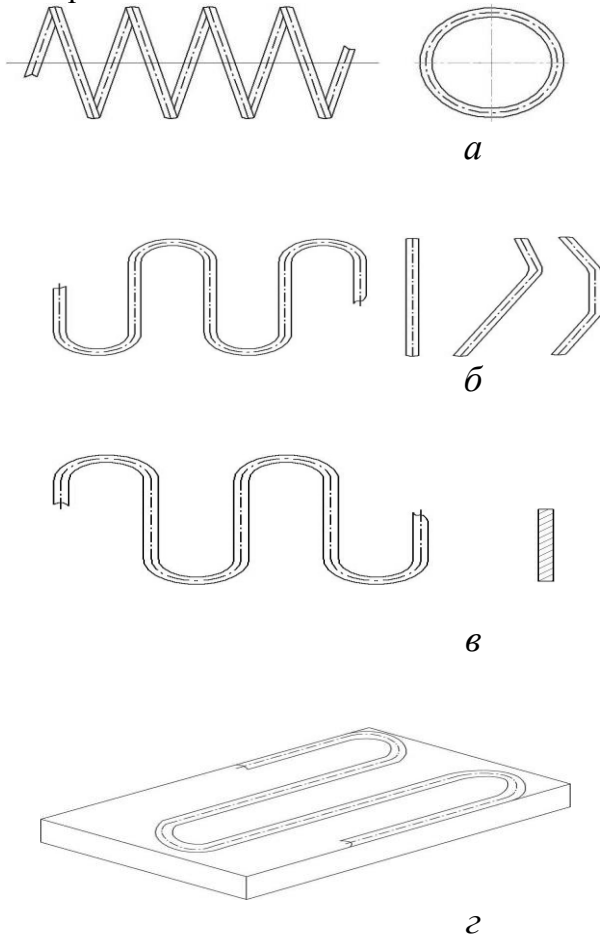
Нагреватели выполняются в виде проволоки, ленты и стержней, иногда литыми и штампованными. В современных электропечах сопротивления обычно используют следующие типы нагревательных элементов: проволочные зигзагообразные, проволочные спиральные, ленточные зигзагообразные (рис. 3.1).

Для изготовления нагревательных элементов применяются металлические и неметаллические материалы.

Нихромы – двойные сплавы никеля (75–78%) с хромом хорошо работают до температур 1100–1150 °С.

Железохромоалюминиевые сплавы, модифицированные цезием и барием, могут работать до 1200–1300°С, но они очень хрупкие и непрочные.

Силитовые и глобаровые нагреватели представляют собой карборундовые стержни, отличающиеся друг от друга конструктивным исполнением с сечением 8–30 мм и длиной активной части до 560–1200 мм. Они выдерживают температуру до 1400–1450 °С. Стержни хрупкие, требуют осторожного обращения. Применяются для работы в окислительной среде.



*Рис. 6.1.*Проволочные и ленточные нагреватели
а – спираль проволочная; *б* – зигзаг проволочный; *в* – зигзаг ленточный;
z – зигзаг проволочный на керамических плитках

Задание

Общие исходные данные для всех вариантов: Напряжение питания печи $U = 220$ В. Нагреватель предполагается выполнить из проволоки круглого сечения. Рабочая температура нагревателя $t = 1100$ °С.

Вариант 1.

Печь сопротивления камерного типа предназначена для термообработки мелких деталей. Требуемая мощность печи $P = 4.5$ кВт. Выбрать материал нагревателя – нихром марки **X20H80**. Рассчитать: силу тока, сопротивление нагревателя, диаметр проволоки (принять $d = 0.8$ мм), длину проволоки. Проверить поверхностную нагрузку. Удельное сопротивление нихрома X20H80 при 1100°С принять $\rho_{1100} = 1.25 \cdot 10^{-6}$ Ом*м.

Вариант 2.

Муфельная печь для лабораторных исследований. Требуемая мощность печи $P = 2.8$ кВт. Выбрать материал нагревателя – фехраль марки **X23Ю5Т**. Рассчитать: силу тока, сопротивление нагревателя, диаметр проволоки (принять $d = 0.5$ мм), длину проволоки. Проверить поверхностную нагрузку. Удельное сопротивление фехраля X23Ю5Т при 1100°С принять $\rho_{1100} = 1.5 \cdot 10^{-6}$ Ом*м.

Примечание: Значения удельного сопротивления даны приближенные для учебных целей. В реальном проектировании используются подробные справочные таблицы и графики.

Методические указания по выполнению задания и обработке результатов

Внимательно ознакомиться с теоретической частью задания. Разобрать совместно с преподавателем возникшие неясные вопросы.

Закон Джоуля Ленца: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$

Электрическая мощность: $P = U \cdot I = U^2 / R = I^2 \cdot R$

Сопротивление проводника: $R = \rho \cdot (l / S)$

Удельное сопротивление: $\rho_t = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (t - 20)]$

Ход выполнения расчета:

1. Определение необходимой электрической мощности (P).
2. Расчет силы тока ($I = P / U$) и сопротивления нагревателя ($R = U / I = U^2 / P$).
3. Выбор материала нагревателя и определение его удельного сопротивления (ρ) при рабочей температуре.
4. Выбор геометрической формы (проволока круглая, лента) и задание ее размера (d – диаметр, a , b – толщина и ширина).
5. Расчет необходимой длины нагревателя: $l = (R \cdot S) / \rho$.
6. Проверка поверхностной нагрузки ($\omega = P / F$, где F – площадь поверхности нагревателя)

Контрольные вопросы для защиты работы

1. На каком физическом законе основана работа печи сопротивления?
2. Назовите основные требования к материалу нагревательных элементов.
3. Почему нихром и фехраль широко используются в качестве материалов для нагревателей?
4. Что такое удельное сопротивление проводника и как оно зависит от температуры?
5. Как электрическая мощность печи связана с напряжением питания и сопротивлением нагревателя?
6. Для чего в расчете выполняется проверка поверхностной нагрузки (удельной мощности)?
7. Что произойдет с нагревателем, если фактическая поверхностная нагрузка окажется значительно больше допустимой?
8. Как изменится длина проволоки нагревателя, если при той же мощности выбрать больший диаметр?
9. Почему нагреватели часто выполняют в виде спирали? Каков практический смысл этого?
10. Какие факторы, кроме электрического расчета, необходимо учесть при конструировании реальной печи (теплопотери, крепление нагревателей, изоляция)?

Требования к оформлению отчета

Отчет должен содержать:

1. Название практического занятия;
2. Цель практического занятия;
3. Расчет электрических нагревателей.
4. Выводы по работе.

Критерии оценки работы

«Отлично»: Все расчеты выполнены верно, последовательно и аккуратно оформлены.

Студент уверенно отвечает на контрольные вопросы, понимая физический смысл операций.

«Хорошо»: Расчеты в целом верны, допущены 1-2 незначительные арифметические ошибки.

Оформление удовлетворительное. Ответы на вопросы даны с небольшими подсказками.

«Удовлетворительно»: Алгоритм расчета понятен, но допущены существенные ошибки в применении формул или использовании единиц измерения. Студент затрудняется в объяснении этапов работы.

«Неудовлетворительно»: Расчеты не выполнены или выполнены с грубыми ошибками, свидетельствующими о непонимании темы. Отказ от ответов на вопросы.

Порядок проведения

Экзамен по МДК01.03 проводится в соответствии с учебным планом и является формой промежуточной аттестации обучающихся в 7 семестре на 4 курсе. Экзамен проводится в очном формате в компьютерном классе, с применением ТСО. Каждый вариант теста содержит 19 вопросов. Правильных ответов в некоторых вопросах теста может быть несколько. Время выполнения задания 45 минут. Во время экзамена пользоваться дополнительными источниками не разрешается.

Критерии оценивания

Оценка	тесты
5	75-100%
4	65-74,99%
3	60-64,99%
2	менее 60%

Демонстрационный вариант экзаменационного задания

Экзаменационный тест по МДК 01.03
«Электрическое и электромеханическое оборудование»
Вариант 1

студента группы ЭО 4-1 _____

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов	Ответ
1.	Способ контактной сварки, при котором детали соединяются по всей площади касания	1. Точечная 2. Стыковая 3. шовная	
2.	К сварочным аппаратам с повышенным магнитным рассеянием относится аппарат...	1. с отдельным дроссельным регулятором 2. со встроенным регулятором 3. с магнитным шунтом	
3.	Для операции электролитического шлифования или полирования применяется установка ЭХО...	1. с проточным электролитом 2. со стационарным электролитом 3. электроэрозионная	
4.	Какой из генераторов импульсов применяется в электроэрозионных установках?	1. RC-генератор 2. генератор переменного тока 3. генератор постоянного тока	
5.	Какая из установок ЭХО применяется для шлифования изделий	1. ЭХО в проточном электролите 2. ЭХО в стационарном электролите 3. ЭХО в сухом электролите	
6.	По точности обработки станки бывают	1. низкой точности 2. повышенной точности 3. среднеточные	
7.	К основным видам движений металлорежущих станков относится...	1. вращения, для обработки заготовок	

		2.подачи, для перемещения инструмента или заготовки 3.поступательное, для перемещения столов на станках	
8.	Какие из станков предназначены для обработки поверхностей любой формы, прорезки канавок и нарезки резьбы?	1.фрезерные 2.токарно-винторезные 3.агрегатные	
9.	Какой максимальный срок службы имеют лампы накаливания?	1.100 часов 2.1000 часов 3.500 часов	
10.	Какой спектр излучения преобладает в световом потоке лампы накаливания?	1.сине-зелёный 2.синий 3.красно-жёлтый	
11.	По какой схеме включается в сеть лампа накаливания?	1.через пускорегулирующую аппаратуру 2.на прямую 3.через конденсаторную батарею	
12.	Каков максимальный срок службы люминесцентных ламп?	1.10000 часов 2.100 часов 3.1000 часов	
13.	При какой температуре окружающей среды не гарантируется зажигание люминесцентных ламп?	1.менее 1 градусов 2.менее 10 градусов 3.менее 0 градусов	
14.	Почему люминесцентные лампы считаются вредными для зрения?	1.из-за ультрафиолетового излучения 2.из-за пульсации света с частотой 100 Гц 3.из-за высокой яркости	
15.	Как расшифровывается аббревиатура ХБ в маркировке люминесцентных ламп?	1.холодно-белая 2.белая с хромированной нитью 3.белая с нихромовой нитью	
16.	На какие лампы больше влияют колебания напряжения в сети?	1.лампы накаливания 2.люминесцентные лампы 3.лампы ДКсТ	
17.	Из-за чего не рекомендуют применять лампы типа ДРЛ и ДРИ в помещениях, где объектами различения являются лица людей или окрашенные поверхности?	1.избыток ультрафиолета 2.высокая пульсация 3.сине-зеленый спектр излучения	
18.	На каком токе могут работать лампы типа ДРЛ?	1.постоянный 2.переменный 3.тот и другой	
19.	Можно ли применять ксеноновые лампы для освещения внутри помещений?	1.да 2.как исключение, с разрешения Госсанинспекции 3.нет	

20.	Лампы какого типа преимущественно применяют для освещения территорий промышленных предприятий?	1. Лампы накаливания 2. ДКсТ 3. ДРЛ	
21.	Что в маркировке светильника ЛСП04-40-024-У4 означает буква П?	1. пыленепроницаемый 2. подвесной 3. для промышленных предприятий	
22.	Для каких целей применяются в схемах управления электродвигателями магнитные пускатели?	1. для защиты от токов к.з. 2. для дистанционного управления и защиты 3. для аварийного отключения	
23.	Для чего предназначены автоматические выключатели?	1. для защиты от перегрева 2. для защиты силовых цепей от к.з. и перегрузок 3. для реверсирования	
24.	Для каких целей применяются тепловые реле?	1. для защиты от перегрева 2. для защиты силовых цепей от к.з. и перегрузок 3. для реверсирования	
25.	Каким из перечисленных ниже способов можно осуществить реверсирование электродвигателя?	1. включением регулировочного автотрансформатора 2. включением в схему диодного моста 3. противовключением	

8 семестр: защита курсового проекта

Порядок проведения защиты см.стр.44

Критерии оценивания курсового проекта

Оценка «отлично» выставляется, если тема раскрыта в полной мере, работа выполнена самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны полные ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «хорошо» выставляется, если раскрыто основное содержание темы, работа выполнена преимущественно самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в ней материал свидетельствует о достаточно глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Имеются недостатки, не носящие принципиального характера. Работа оформлена аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На ее защите сделан содержательный доклад, даны ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если тема раскрыта частично, работа выполнена в основном самостоятельно, содержит элементы анализа реальных проблем. Не все рассматриваемые вопросы изложены достаточно глубоко, есть нарушения логической последовательности, ограниченно применяется иллюстративно-аналитический материал (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылки на литературные и нормативные источники. Работа оформлена с некоторыми нарушениями ГОСТа. При ее защите даны ответы не на все вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема не раскрыта. Работа выполнена не самостоятельно, носит описательный характер. Ее материал изложен неграмотно, без

логической последовательности, применения иллюстративно-аналитического материала (таблиц, диаграмм, схем и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, оформлен с грубыми нарушениями ГОСТа. Курсовой проект, оцененный на «неудовлетворительно», не допускается к защите.

Примерные вопросы для защиты курсового проекта

Блок 1: Обоснование проекта и анализ исходного состояния

1. **Актуальность и цель проекта:** Почему возникла необходимость модернизации именно этого станка? Какова главная цель вашего проекта (повышение точности, производительности, безопасности, энергоэффективности)?
2. **Анализ «до модернизации»:** Опишите основные недостатки существующей электронной и электрической схемы станка. Какие узлы и системы (главный привод, подачи, управление, защита) наиболее устарели и требуют замены?
3. **Технико-экономическое обоснование:** Какие альтернативные варианты модернизации вы рассматривали (полная замена станка, частичный ремонт)? Почему выбранный вами вариант является оптимальным? Каковы ожидаемые экономические эффекты (снижение простоев, энергопотребления, затрат на ремонт)?

Блок 2: Технические решения и расчеты

4. **Выбор нового электрооборудования:** На основании каких критериев (мощность, момент, скорость, режимы работы, надежность) вы выбрали новый электропривод (например, частотный преобразователь + асинхронный двигатель)? Обоснуйте конкретную модель.
5. **Система управления:** Какую систему управления вы предлагаете внедрить (релейно-контакторная, на программируемом реле, на базе ПЛК)? Почему? Какие новые функции она позволит реализовать (циклы автоматизации, диагностика, связь с АСУ)?
6. **Расчеты и обеспечение надежности:** Представьте ключевые расчеты вашего проекта (расчет мощности и выбор двигателя, выбор сечения кабелей, расчет уставок защитной аппаратуры). Как вы обеспечили требования по электробезопасности и перегрузочной способности?
7. **Кинематическая и электрическая схемы:** Продемонстрируйте и поясните разработанные вами принципиальные электрические схемы (силовых цепей и цепей управления). Как они изменились по сравнению с исходными?

Блок 3: Конструктивная и программная реализация

8. **Конструктивное исполнение:** Опишите, как будет организовано новое электрооборудование. Будет ли это новый шкаф управления? Как решены вопросы компоновки, охлаждения, электромагнитной совместимости (ЭМС)?
9. **Программное обеспечение (если есть):** Если в проекте используется ПЛК или ЧПУ, опишите структуру и логику разработанной вами программы (алгоритм работы, основные функциональные блоки).
10. **Монтаж и наладка:** Каков предполагаемый план проведения монтажных и пуско-наладочных работ? Какие измерения и испытания необходимо провести для ввода модернизированного станка в эксплуатацию?

Блок 4: Эффективность и выводы

11. **Основные технико-экономические показатели:** Какие конкретные улучшения вы получите после модернизации (рост производительности на X%, снижение энергопотребления на Y%, повышение точности обработки)?
12. **Безопасность и эргономика:** Как модернизация повлияла на уровень безопасности оператора (новые защитные ограждения, аварийный останов, блокировки)? Улучшились ли эргономика и удобство управления?
13. **Перспективы развития:** Предусмотрена ли в вашем проекте возможность дальнейшего расширения функций (интеграция в сеть цеха, добавление новых осей, внедрение системы технического зрения)?

Блок 5: Вопросы по смежным темам (для углубленной защиты)

14. **Принцип действия ключевых компонентов:** Объясните принцип работы частотного преобразователя, который вы применили. Как с его помощью реализуется плавный пуск и регулирование скорости?

15. **Сравнение технологий:** В чем преимущества и недостатки сервопривода по сравнению с асинхронным двигателем с частотным регулированием для задач позиционирования в металлообработке?

16. **Нормативная база:** На какие основные нормативные документы (ПУЭ, ГОСТ, ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования») вы опирались при разработке проекта?

ФОС экзамена по ПМ.01

Планируемые результаты

Компетенции	умения	знания	навыки
ПК 1.1	–читать электрические и простые электронные схемы, –обнаруживать неисправности в электрических цепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, –эксплуатировать электроприводы и системы управления ими,	–устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; –методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей, –основы монтажа электрооборудования	- технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока.
ПК 1.2	–эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления.	–устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; –методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей.	-проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования
ПК 1.3			-осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования.

Порядок проведения:

Настоящие оценочные материалы предназначены для организации и проведения промежуточной аттестации по профессиональному модулю в форме экзамена, разработаны на основе требований к результатам освоения образовательной программы СПО, установленных в соответствии с ФГОС СПО.

Общие организационные требования:

1. Экзамен направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов.

2. Образовательная организация обеспечивает необходимые технические условия для обеспечения заданиями обучающихся во время экзамена.

3. Экзамен проводится в электромонтажной мастерской, представляющей собой площадку, оборудованную и оснащенную в соответствии с заданием.

4. Обучающиеся знакомятся со своими рабочими местами, под руководством экзаменатора, знакомятся с планом проведения экзамена и правилами ТБ.

Критерии оценивания

оценка	практические задания
5 «отлично»	22,5 -25 баллов
4 «хорошо»	16,3-22,4 баллов
3 «удовлетворительно»	12,5-16,2 баллов
2 «неудовлетворительно»	0-12,4 баллов

Распределение баллов по критериям оценивания практического задания

№ п/п	Вид деятельности /Вид профессиональной деятельности	Критерий оценивания	Баллы
1	Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования	Выполнение операций по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	5,00
		Проведение диагностики и испытаний электрического и электромеханического оборудования	14,00
		Осуществление оценки производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования	4,00
		Осуществление устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	2,00
ИТОГО			25,00

4.3. Задание

4.3.1 Практическое задание

Ремонт, испытание, наладка и пуск электроустановки управления асинхронным двигателем

Задание:

В установленное время провести поиск неисправного модульного оборудования, используя мультиметр и принципиальную электрическую схему, методом «прозвонки» электрического и электромеханического оборудования в электроустановке (далее – ЭУ) управления двигателем (без подачи напряжения на электрическую сеть).

По окончании поиска неисправностей найденное неисправное модульное оборудование обозначается и подписывается на электрической схеме, затем осуществляется доклад о найденном неисправном модульном оборудовании и даются ответы на вопросы экзаменатора.

Задание:

Провести замену неисправного модульного электрооборудования на исправное в ЭУ управления двигателем в соответствии с принципиальной электрической схемой.

Замена неисправного модульного электрооборудования на исправное в ЭУ

управления двигателем в соответствии с принципиальной электрической схемой проводится с использованием имеющегося инструмента с соблюдением требований охраны труда и промышленной безопасности. В том случае, если в предшествующем задании неисправное модульное оборудование не найдено, то экзаменатор указывает неисправное модульное оборудование в ЭУ управления двигателем, которое необходимо заменить.

Задание:

Провести измерение сопротивления контактных соединений заземляющих и защитных проводников электрического и электромеханического оборудования в ЭУ управления двигателя, а также провести проверку наличия непрерывности цепи заземляющих и защитных проводников электроустановки при помощи имеющегося измерительного прибора.

Измерение производить с использованием имеющегося измерительного прибора с соблюдением требований охраны труда и промышленной безопасности. По окончании измерений заполнить протокол испытаний.

Задание:

Провести измерение сопротивления изоляции электрического и электромеханического оборудования в ЭУ управления двигателя при помощи мегаомметра.

Измерение производить с использованием имеющегося измерительного прибора с соблюдением требований охраны труда и промышленной безопасности под наблюдением и контролем экзаменатора. По окончании измерений заполнить протокол испытаний.

Задание:

На основании результатов испытаний на листе формата А4 рукописно подготовить заключение о техническом состоянии электроустановки управления двигателем.

ОДОБРЕН

Решением цикловой комиссии

_____ (наименование предметно-цикловой комиссии)

Протокол № _____ от «___» _____ 202_ г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»
от «___» _____ 20__ г. № ____/УР
Директор ГБПОУ МО
«Луховицкий авиационный техникум»

_____ А.К. Шолохов

**Лист регистрации изменений и дополнений,
внесенных в рабочую программу учебной дисциплины**

_____ (наименование дисциплины)

по профессии/специальности _____ на 20_/20__ уч. г.
(код, наименование профессии/специальности)

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

№ изменения	Раздел рабочей программы	Номера листов			Основание для внесения изменений
		заменённых	новых	аннулированных	