



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по УР

_____ А.В.Леонтьев

«_____» _____ 20_21_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04. ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ

Направление подготовки 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы»

г. Казань, 2021

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования **13.02.03** Электрические станции, сети и системы.

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЭСиС	Зав.кафедрой ЭСиС, Доцент, к.т.н	Максимов В.В.

Согласование	Наименование подразделения	
Одобрена	ЭСиС	Зав.каф., к.т.н, доцент Максимов В.В.
Согласована	Учебно-методическое управление	Начальник, к.т.н., доцент Аблясова А.Г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04. ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНУИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК1. Определять причины неисправностей и отказов электрооборудования.

ПК2. Планировать работы по ремонту электрооборудования.

ПК3. Проводить и контролировать ремонтные работы.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- устранения и предотвращения неисправностей оборудования;
- оценки состояния электрооборудования;
- определения ремонтных площадей;
- определения сметной стоимости ремонтных работ;
- выявления потребности запасных частей, материалов для ремонта;
- проведения особо сложных слесарных операций;
- применения специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной оснастки, средств измерений и испытательных установок;

уметь:

- пользоваться средствами и устройствами диагностирования;
- составлять документацию по результатам диагностики;
- определять объемы и сроки проведения ремонтных работ;
- составлять перспективные, годовые и месячные планы ремонтных работ и соответствующие графики движения ремонтного персонала;
- рассчитывать режимные и экономические показатели энергоремонтного производства;
- проводить измерения и испытания электрооборудования и оценивать его состояние по результатам оценок;
- применять методы устранения дефектов оборудования;
- проводить текущие капитальные ремонты по типовой номенклатуре;

- проводить послеремонтные испытания;
- контролировать технологию ремонта;
- выполнять сложные чертежи, схемы и эскизы, связанные с ремонтом оборудования;

знать:

- основные неисправности и дефекты оборудования;
- методы и средства, применяемые при диагностировании;
- годовые и месячные графики ремонта электрооборудования;
- периодичность проведения ремонтных работ всех видов электрооборудования;
- нормативы длительности простоя агрегатов в ремонте, трудоемкости ремонта любого вида, численности ремонтных рабочих;
- особенности конструкции, принцип работы, основные параметры и технические характеристики ремонтируемого оборудования;
- порядок организации производства ремонтных работ;
- сведения по сопротивлению материалов;
- признаки и причины повреждений электрооборудования.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **302** часа;

самостоятельной учебной работы – **20** часов;

всего во взаимодействии с преподавателем – **210** часов, включая:

теоретическое обучение – 120 часов;

лабораторных и практических занятий - 48 часов;

курсовых работ (проектов) - 30 часов;

консультации - 6 часов;

промежуточной аттестации - 6 часов;

учебной и производственной практики – **72** часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	Определять причины неисправностей и отказов электрооборудования
ПК 2	Планировать работы по ремонту электрооборудования
ПК 3	Проводить и контролировать ремонтные работы
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ЛР4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Самостоятельной учебной работы	Нагрузка во взаимодействии с преподавателем							
				Всего во взаимодействии с преподавателем	МДК			По учебной практике	По производственной практике	Консультации	Промежуточной аттестации
					теоретического обучения	лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 1 - ПК 3 ОК 1-ОК10 ЛР4,10,13,14	МДК 04.01. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования	218	20	198	120	48	30	-	-	-	-
ОК 1-ОК10 ЛР4,10,13,14	Учебная практика	36						36			
ОК 1-ОК10 ЛР4,10,13,14	Производственная практика (по профилю специальности)	36							36		
	Экзамен по модулю	12		12						6	6
	Всего:	302	20	210	120	48	30	36	36	6	6

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенции, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4	
МДК 04.01. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования			218		
Раздел 1. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования			122		
Тема 1.1. Методические и информационные основы технического диагностирования	Содержание		2		
	1.	Основные понятия технической диагностики. Объекты технического диагностирования. Определение технического состояния объекта, его контроль. Прогнозирование технического состояния. Средства, системы технического состояния. Показатели и характеристики диагностирования.	2	1	ПК1 ОК 1;2;5;4;9;10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 1.2. Основы технического диагностирования электрооборудования	Содержание		2		
	1.	Схема организации контроля состояния оборудования и диагностики. Процессы повреждения и износа. Понятие дефекта оборудования и его признаки. Средства и методы контроля состояния оборудования. Контроль оборудования во время работы. Требования к системам контроля и диагностики.	2	2	ПК1 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 1.3. Конструкции распределительных устройств, щитов управления	Содержание		12		
	1.	Конструкции закрытых распределительных устройств.	2		ПК1 ОК 1;2;4;5;7; 9;10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Комплектные распределительные устройства, трансформаторные подстанции. Типы и конструкции комплектных распределительных устройств, комплектных трансформаторных подстанций.	2		

	3.	Типы и конструкции открытых распределительных устройств.	2	2	
	4.	Распределительные устройства до 1000В, щиты управления.	2		
	5.	Типы и конструкции распределительных щитов и щитов управления.	2		
	6.	Основы монтажа распределительных устройств.	2		
	Лабораторные работы		2		ПК1 ОК 1;2;5;4,9;10 ЛР4;10,13;14;15
	1.	Изучение конструкции комплектных распределительных устройств.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Разработка конструкции открытого распределительного устройства.	2		
Тема 1.4. Оперативный ток в электрических установках	Содержание		4	2	ПК1 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	1.	Назначение оперативного тока.	2		
	2.	Аккумуляторные установки.	2		
	Практические занятия		2		ПК1 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	1.	Выбор аккумуляторных батарей в электроустановках.	2		
Тема 1.5. Заземляющие устройства в электроустановках.	Содержание		2	2	ПК1 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	1.	Назначение и конструкция заземляющих устройств.	2		
	Лабораторные работы		2		ПК1 ОК 1;2;5;4;9;10 ЛР4;10,13;14;15
	1.	Расчет заземляющего устройства.	2		
Тема 1.6. Основы эксплуатации электрооборудования.	Содержание		4	2	ПК1 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	1.	Организация управления на электрических станциях.	2		
	2.	Организация управления в электрических сетях.	2		

Курсовой проект	Содержание		30		ПК1 ОК 1;2;4;5;7;9;10 ЛР4;10,13;14;15
	1.	Выдача задания. Порядок выполнения проекта.	2		
	2.	Описать методы технического диагностирования заданного оборудования.	2		
	3.	Выбор силовых трансформаторов.	2		
	4.	Выбор схем распределительного устройства.	2		
	5.	Выбор схем собственных нужд.	2		
	6.	Выбор трансформаторов собственных нужд.	2		
	7.	Расчет токов короткого замыкания.	2		
	8.	Выбор коммутационных аппаратов.	2		
	9.	Выбор проводников.	2		
	10.	Выбор контрольных измерительных приборов.	2		
	11.	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения.	2		
	12.	Описание распределительных устройств.	2		
	13.	Разработка принципиальной электрической схемы.	2		
	14.	Разработка конструктивного чертежа.	2		
	15.	Защита курсового проекта	2		
Самостоятельная работа			4		
Подготовка к защите курсового проекта.			4		ПК1 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
2 семестр					
Тема 1.7. Диагностика генераторов и компенсаторов	Содержание		8		ПК1 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
	1.	Основные дефекты обмоток статора и ротора: местные повреждения изоляции в лобовых частях, вызванные ударами при сборке и монтаже машины, короткими замыканиями в сети в самом генераторе (компенсаторе), вибрацией катушек в работе, попаданием посторонних предметов; истирание изоляции в лобовых частях и смещение проводников при ослаблении крепления лобовых частей; истирание изоляции стержня в пазу при ослаблении заклиновки и распрессовке пакета стали; повреждение полу проводящего покрытия и эрозия поверхности стержня пазовым разрядом при появлении	1		

	зазора между стержнем и стенкой паза и при вибрации стержня; расслоение изоляции при ее тепловом и электрическом старении, приводящие совместно с вибрацией к ветхости изоляции; загрязнение изоляции, замасливание, увлажнение; замыкание обмотки ротора на корпус и витковые замыкания вследствие истирания изоляции, попадания на нее металлической пыли от истираемых проводников.			
2.	Методы контроля дефектов изоляции: визуальный контроль; измерение сопротивления изоляции; замер токов утечки на повышенном напряжении постоянного тока; замер коэффициента абсорбции: замер тангенса угла диэлектрических потерь; измерение частичных разрядов на остановленной машине с приложением повышенного напряжения; замер токов утечки с обмотки возбуждения на землю, а также частиц пиролиза в охлажденном газе; замер вибрации машины (витковые замыкания в роторе).	1	2	
3.	Основные дефекты сердечника статора: нарушение целостности межлистовой изоляции из-за некачественного изготовления, попадания посторонних предметов в расточку статора; повреждение при сборке в процессе ввода ротора в статор; истирание межлистовой изоляции при ослаблении прессовки пакетов стали сердечника статора: повреждения подшипников, приводящие к биению ротора и задеванию его за статор.	1	2	
4.	Основные дефекты сердечника ротора: нарушение целостности бочки и вала ротора, бандажных колец, клиньев обмотки вследствие недостатка паковки и обработки ротора; неудачная конструкция клиньев: редкие циклы изменения температуры при частых пусках; большие тепловые нагрузки от токов обратной последовательности.	1	2	
5.	Методы контроля дефектов в обмотке статора и сердечника ротора: метод теплового контроля с помощью термосопротивлений, заложенных в наиболее опасных для перегрева местах; индикация наличия продуктов пиролиза, выделяющихся из перегретой изоляции в охлаждающий газ; кольцевое намагничивание сердечника; применение тепловизора: наклейки в критических точках	1	2	

		термочувствительных этикеток; метод замера вибрации.			
6.		Механические дефекты электрических машин и их методы контроля: ослабление крепления обмотки в пазу и лобовых частях, распрессовка сердечника, разбалансировка, несоосность вала, нестабильность оси, дефекты направляющих подшипников, неравномерность воздушного зазора, дефекты уплотнений, незакрепленные части ротора, повреждения редуктора, ослабление опорных винтов, нарушение в водопроводе, трещины в роторе, дефекты опорных подшипников, гидравлические пульсации. Методы контроля дефектов: метод вибрационной диагностики, система вибрационного контроля, оптический контроль для замера воздушного зазора.	1	2	
7		Обследование электрических машин во время ревизии: разработка программ обследования и оценки состояния; сведения об эксплуатации, профилактических ремонтах; опыт эксплуатации аналогичных конструкций; прежние рекомендации по улучшению характеристик и надежности; разработка программ обследования отдельных узлов; визуальный контроль; измерение изоляции обмотки статора; испытание обмоток статора повышенным напряжением; ультразвуковое обследование бочки ротора, клиньев обмотки ротора, бандажных колец, металла подшипников; контроль межлистовой изоляции сердечника с помощью электромагнитных детекторов.	1	2	
8.		Контроль состояния машин во время работы: вибрация отдельных узлов; параметры охлаждающих сред (вход и выход), расходы охлаждающих сред; комплексные методы, выявляющие большинство развивающихся дефектов: определение температуры статора по всем пазам и торцам; анализ вибрации статора, вала, направляющих подшипников; измерение частичных разрядов в обмотке статора; контроль нагрева подшипника; контроль величины воздушного зазора относительно ротора и статора; измерение акустических шумов; анализ смазочного масла; контроль изоляции.	0,5	2	
9.		Постановка диагноза состояния электрических машин: анализ			

		полученных данных при контроле и обследовании, сопоставление полученных данных с нормированными значениями и ранее полученными результатами измерений, принятие решения по результатам контроля (экспертные системы диагностики, остаточный срок службы).	0,5	2	
	Практические занятия		2		
	1.	Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению различных видов тепловизоров. Составление схем подключения термосопротивлений.	2		
Тема 1.8. Основные виды дефектов асинхронных двигателей	Содержание		4		
	1.	Основные дефекты асинхронных двигателей: повреждение изоляции, витковые замыкания, обрыв роторных стержней, повреждение подшипников.	2	2	ПК1 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Контроль состояния асинхронных двигателей во время работы: визуальный контроль, замер токов нулевой последовательности, вибрационный контроль, контроль допустимой нагрузки, температурный контроль.	2	2	
	Практические занятия		2		
	1.	Постановка диагноза при определении состояния асинхронного двигателя (анализ полученных данных при контроле и обслуживании; сопоставление полученных данных с нормированными значениями и ранее в оборудовании, степень их развития полученными результатами измерений: постановка диагноза, формулирующего наличие дефектов и опасность при дальнейшей работе).	2		ПК1 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 1.9. Основные виды дефектов силовых трансформаторов, автотрансформаторов	Содержание		6		
	1.	Основные дефекты силовых трансформаторов, автотрансформаторов: повреждение высоковольтных вводов, изоляции трансформатора и другого маслонаполненного оборудования и обмоток; снижение качества масла; местные перегревы; электроизнос контактов переключателя ответвлений.	1	3	ПК1 ОК 1;2;5;4,9;10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Методы диагностики и контроля дефектов (хроматографический, методы низковольтных импульсов и частичных разрядов; инфракрасная пирометрия и термография; визуальный осмотр; замер омического сопротивления)	1	3	
	3.	Контроль состояния автотрансформаторов и трансформаторов,			

		масляных реакторов во время работы: штатные средства измерений, визуальный контроль, интенсивность частичных разрядов, замер емкостных токов, анализ газов в трансформаторном масле. Методы диагностики трансформаторов: измерение Z_k ; физико - химический контроль трансформаторного масла.	1	3	
	4.	Вибрационное обследование и диагностическое состояние силовых трансформаторов: оценка состояния фундаментов; измерение общего уровня вибрации на поверхности бака трансформаторов; анализ вибрационного состояния системы масляного охлаждения; вибрационное состояние системы вентиляции и системы обдува; выявление наличия опасных деформаций, распрессовки обмоток, оценка механической прочности витковой изоляции;	1	2	
	5.	Оценка ресурса бумажной изоляции обмоток (фурановые соединения в масле). Степень полимеризации - прочность на растяжение и излом	1	2	
	6.	Методы контроля вводов. Основные дефекты изоляции вводов. Основные методы испытаний. Непрерывный контроль (без вывода из работы). Критерии неработоспособного состояния. Хроматографический анализ растворенных газов (ХАРГ).	1	2	
	Практические занятия		2		
	1.	Определение видов дефектов вводов по результатам измерений и испытаний. Постановка диагноза состояния силовых трансформаторов, автотрансформаторов по результатам испытаний и сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениям	2		ПК1 ОК 1;2;5;4,9;10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 1.10. Основные виды дефектов высоковольтных коммутационных аппаратов	Содержание		6		
	1.	Основные дефекты высоковольтных коммутационных аппаратов: повреждение изоляции, снижение давления сжатого воздуха, утечка газа, нагрев контактных соединений, ослабление натяжений пружин.	2	3	ПК1 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Методы диагностики и контроля оборудования: физико - химический контроль трансформаторного масла, определение электрической прочности, механических примесей и углерода; контроль осажденной воды; измерение сопротивления изоляции,	2	2	

		измерение тангенса угла диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением, тепловизионный контроль, измерение сопротивления постоянному току, измерение скоростных и временных характеристик, измерение вытягивающих усилий подвижных контактов из неподвижных, испытание колонок изоляторов на излом.			
	3.	Контроль состояния аппаратов вовремя работы: визуальный контроль, наблюдение частичных разрядов, контроль с помощью манометров, замер утечки газа из элегазового оборудования методом регистрации отрицательных ионов, тепловизионный контроль, контроль с помощью термоиндикаторов.	2	3	
	Практические занятия		2		
	1.	Постановка диагноза при определении состояния выключателя 6 кВ (анализ результатов контроля и обследования, сопоставление полученных данных с нормированными значениями)	2		
Тема 1.11. Основные виды дефектов измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений	Содержание		6		
	1.	Основные дефекты измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений: повреждение (ухудшение состояния) изоляции, изменение характеристик разрядников и ограничителей перенапряжений (ОПН), витковые замыкания в измерительных трансформаторах, нагрев контактных соединений, физико - химический и хроматографический анализ трансформаторного масла у измерительных трансформаторов тока, контроль токов проводимости на постоянном напряжении и измерение tg на отключение от сети ОПН.	2	3	ПК1 ОК 1;2;5;4,9;10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Методы диагностики измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений: измерение сопротивления изоляции, испытание повышенным напряжением, замер тангенса угла диэлектрических потерь, измерение сопротивления обмоток постоянному току, снятие характеристик намагничивания, измерение тока утечки, измерение емкости, измерение пробивных напряжений.	2	2	
	3.	Контроль состояния оборудования вовремя работы: визуальный контроль, фиксация срабатывания разрядников и	2	3	

		ОПН, тепловизионный контроль, контроль с помощью термоиндикаторов.			
	Лабораторные работы		2		
	1	Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации. Экспериментальное определение вторичной нагрузки трансформатора тока и оценка его пригодности.	2		ПК1 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	Практические занятия		2		
	1.	Постановка диагноза состояния измерительных трансформаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений.	2		ПК1 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 1.12. Основные виды дефектов воздушных линий электропередач	Содержание		4		
	1.	Основные дефекты воздушных линий (ВЛ): повреждение изоляции подвесных, опорных и полимерных изоляторов; нарушение соединения проводов; нарушение состояния заземления опор, их оттяжек и тросов; загнивание деталей деревянных опор; коррозия металлических опор и траверс.	2	2	ПК1 ОК 1;2;5;4,9;10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Методы диагностики и контроля ВЛ: измерение сопротивления изоляции, измерение величины падения напряжения или сопротивления на участке соединения, плавка гололеда.	1	2	
	3.	Контроль состояния ВЛ во время работы: визуальный контроль; измерение сопротивления заземления опор и тросов; замер вибрации проводов линий электропередачи; замер натяжения оттяжек опор, наклон опор; проверка загнивания опор.	1	2	
	Практические занятия		2		
	1.	Выявление возможных дефектов воздушной линии при условиях эксплуатации в зимнее время	2		ПК1 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 1.13. Основные виды дефектов силовых кабельных линий	Содержание		2		
	1.	Основные дефекты кабельных линий (КЛ): повреждение изоляции, обрыв жил кабеля, коррозия брони кабеля, утечка масла. Методы диагностики и контроля КЛ: измерение сопротивления изоляции, испытание повышенным напряжением, замер тока утечки, проверка целостности жил, определение активного сопротивления жил, тепловые испытания. Контроль состояния КЛ во время работы: визуальный осмотр кабельных трасс, контроль допустимой токовой нагрузки, контроль давления масла.	2	2	ПК1 ОК 1;2;5;4,9;10 ЛР4;10,13;14;15

	Практические занятия		2		
	1.	Постановка диагноза при определении состояния КЛ (анализ полученных данных при контроле и обслуживании; сопоставление полученных данных с нормированными значениями и ранее полученными результатами измерений; постановка диагноза, формулирующего наличие дефектов в оборудовании, степень их развития и опасность при дальнейшей работе).	2		ПК1 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 1.14. Основные виды неисправности устройств релейной защиты и автоматики (РЗ и А)	Содержание		2		
	1.	Требования к методам и средствам технического диагностирования и технического обслуживания устройств РЗ и А. Тестовый, функциональный и автоматизированный контроль устройств РЗ и А. Требования к методам и средствам технического диагностирования и технического обслуживания устройств РЗ и А.	2	2	ПК1 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
Раздел 2. Организация и планирование ремонта электрооборудования			20		
Тема 2.1. Системы организации ремонта	Содержание		2		
	1.	Централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации ремонта электрооборудования. Организация складского и инструментального хозяйства. Мастерские для ремонта узлов и деталей оборудования и ремонтные площадки в производственных помещениях предприятий электрических сетей. Общие сведения о ремонтно-производственных базах (РПБ) и ремонтно-эксплуатационных пунктах (РЭП).	2	2	ПК1-ПК2 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	Практические занятия		2		
	1.	Составление организационной структуры РПБ и РЭП	2		ПК1-ПК2 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 2.2. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР)	Содержание		2		
	1.	Система ППР. Виды ремонтов. Ремонтный цикл. Перспективные планы модернизации и реконструкции основного оборудования. Годовые и месячные графики капитального и текущего ремонтов. Документация по ремонту. Проект производства работ.	2	2	ПК1-ПК2 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	Практические занятия		2		ПК1-ПК2

				ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	1.	Составление перспективных, годовых и месячных планов ремонтных работ	2	
Тема 2.3. Механизмы и приспособления для производства ремонтных работ	Содержание		2	
	1.	Состав технологического оборудования РПБ и РЭП и его размещение Оборудование и приспособления для сварочных работ; их типы, характеристики. Личный и бригадный монтерский инструмент. Комплектование и хранение материалов и запчастей на энергопредприятиях.	2	1 ПК1-ПК2 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 2.4. Материалы для производства ремонтных работ	Содержание		2	
	1.	Область применения различных материалов при ремонте. Аварийный запас материалов и деталей для ликвидации аварийных повреждений на воздушных линиях (ВЛ) электропередачи. Способы хранения ремонтного и аварийного запасов. Организация складского и инструментального хозяйства на электростанции.	2	2 ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	Практические занятия		2	
	1.	Определение потребности запасных частей, расхода материалов, изделий на ремонтные работы по типовым производственным нормам при ремонте ВЛ – 6-10 кВ	2	ПК1-ПК2 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 2.5. Установки для обработки трансформаторного масла	Содержание		4	
	1.	Маслоочистительные установки для очистки масла центрифугированием, их конструктивные особенности. Фильтр - прессы для очистки масла фильтрованием, их конструкция Технология очистки масла.	2	2 ПК1-ПК2 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Цеолитовые установки. Восстановление цеолитов. Установки для дегазации, азотирования масла. Вакуумные насосы для обработки масла.	2	2
	Практические занятия		2	
	1.	Выбор способа обработки трансформаторного масла в зависимости от его состояния.	2	ПК1-ПК2 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
Раздел 3. Проведение ремонта и послеремонтных испытаний			76	

электрооборудования				
Тема 3.1. Ремонт трансформаторов и автотрансформаторов	Содержание		6	
	1.	Виды и периодичность ремонтов трансформаторов. Объемы работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах трансформаторов 110 кВ и выше.	2	3
	2.	Условия вскрытия масляных трансформаторов, автотрансформаторов, реакторов. Разборка трансформатора и составление дефектной ведомости.	2	3
	3.	Ремонт активной части трансформаторов. Ремонт отдельных узлов и вспомогательного оборудования. Сборка трансформатора после ремонта. Контрольная подсушка и сушка трансформаторов.	2	3
	Практические занятия		2	
	1.	Расчёт намагничивающей обмотки трансформатора при использовании индукционного метода сушки активной части. Составление ведомости объемов работ на капитальный ремонт масляного трансформатора. Составление графика производства работ.	2	
Тема 3.2. Ремонт синхронных генераторов, компенсаторов и электродвигателей	Содержание		10	
	1.	Объемы и периодичность текущих и капитальных ремонтов синхронных генераторов (СГ) и синхронных компенсаторов (СК).	2	2
	2.	Подготовка к ремонту. Разборка и сборка СГ и СК. Ремонт статора и ротора.	2	2
	3.	Ремонт элементов системы охлаждения. Ремонт элементов системы возбуждения.	2	2
	4.	Объемы и периодичность текущего и капитального ремонтов электродвигателя (ЭД). Разборка и сборка ЭД. Ремонт статора, ротора.	2	2
	5.	Вибрация электрических машин и методы ее устранения. Сушка обмоток электрических машин.	2	2
	Лабораторные работы		2	
	1.	Вибрация электрических машин и методы их устранения.	2	
	Практические занятия		4	
				ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
				ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
				ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
				ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
				ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
				ПК1-ПК3

	1.	Составление перечня работ на ремонт узлов синхронного генератора с указанием последовательности их выполнения.	2		ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	2	Составление технологической карты на ремонт электродвигателя напряжением 6-10кВ.	2		
Тема 3.3. Ремонт электрооборудования распределительных устройств	Содержание		8		
	1.	Виды и периодичность ремонта. Ремонт выключателей и их приводов.	2	3	ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов.	2	3	
	3 семестр Акулов				
	3.	Ремонт измерительных трансформаторов, разрядников. Ремонт токоограничивающих реакторов и дугогасящих реакторов.	2	2	ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	4.	Ремонт оборудования КТП (комплектных трансформаторных подстанций). Ремонт аккумуляторных батарей.	2	2	
Самостоятельная работа			8		
Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите.			8		ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4, 9;10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 3.4. Ремонт воздушных линий электропередач	Содержание		6		
	1.	Основные дефекты элементов ВЛ. Перечень работ, относящихся к капитальному ремонту ВЛ.	2	2	ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Периодичность капитального и текущего ремонтов. Технология ремонтов ВЛ.	2	2	
	3.	Приемка ВЛ после ремонта. Документация по ремонту ВЛ.	2	1	
	Практические занятия		2		
	1.	Определение перечня работ при капитальном ремонте ВЛ по заданным результатам осмотров, проверок и измерений	2		ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
Тема 3.5. Ремонт силовых кабельных линий	Содержание		4		
	1.	Ремонт бронированного покрытия КЛ, ремонт свинцовой оболочки КЛ.	2	2	ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Ремонт токопроводящих жил КЛ, ремонт муфт КЛ.	2	2	
	Практические занятия		2		
	1.	Составление технологической карты на установку концевой и соединительной термоусаживаемой муфты.	2		ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10

					ЛР4;10,13;14;15
Тема 3.6. Послеремонтные испытания электрооборудования	Содержание		8		
	1.	Послеремонтные измерения и испытания трансформаторов.	2	3	ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Испытания и измерения при ремонте СГ, СК и электродвигателей.	2	2	
	3.	Послеремонтные измерения и испытания оборудования РУ.	2	3	
	4.	Испытания кабельных и воздушных линий.	2	2	
	Лабораторные занятия		4		
	1.	Послеремонтные испытания силовых трансформаторов.	2		ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,10 ЛР4;10,13;14;15
	2.	Послеремонтные испытания асинхронного двигателя с фазным ротором.	2		
	Дифференцированный зачет		2		
Самостоятельная работа			8		ПК1-ПК3 ОК 1;2;5;4,9;10 ЛР4;10,13;14;15
Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите.			8		
Учебная практика УП.04 Виды работ Диагностика состояния электрооборудования на электрических станциях и подстанциях. Диагностика состояния электрических сетей. Диагностика состояния распределительных устройств 0,4 кВ и 10 кВ.			36		
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю Виды работ Оценка технического состояния электрооборудования при визуальном осмотре и с помощью средств диагностики. Составление документации по результатам диагностики. Проведение измерений и испытаний электрооборудования, оценка его состояния по результатам измерений. Участие в проведении текущих и капитальных ремонтов электрооборудования. Выполнение такелажных работ при ремонте электрооборудования. Участие в операциях по устранению и предотвращению неисправностей оборудования.			36		
Консультации			6		
Экзамен по модулю			6		
Всего			302		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие **лаборатории:**

- эксплуатации и ремонта электрических станций, сетей и систем.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета основ экономики:

- методические указания по выполнению практических работ;
- каталоги сетевых графиков ремонта электрооборудования;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка, телевизор, DVD проектор, программное обеспечение профессионального назначения.

Оборудование лаборатории эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем:

- лабораторные стенды и установки;
- технические паспорта и каталоги средств диагностики;
- компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ при отсутствии лабораторных стендов;
- испытательные установки;
- средства диагностики;
- технологические карты по ремонту электрооборудования, плакаты, и нормативная документация;
- тестирующие программы.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которая проводится концентрированно.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное и вспомогательное оборудование электростанции или подстанции;
- кабельные и воздушные линии электропередач;
- электрические аппараты высокого напряжения;
- средства и устройства диагностики электрооборудования;
- ремонтный инструмент и приспособления;
- средства механизации ремонтных работ;
- грузоподъемные механизмы.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Полищук В.И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2022. -203с.: ил.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-016457-1, режим доступа <http://znanium.com>.
2. Выбор и наладка электрооборудования: справоч. пособие / В.К. Варварин. - 3-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. - 238 с. - (Среднее профессиональное образование). Электронное издание.
3. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: Учебное пособие / Немировский А.Е., Сергиевская И.Ю., Крепышева Л.Ю., - 2-е изд., доп. – М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 148 с.
4. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. -С - Пб: БВХ - Петербург, 2013. - 608 с.
5. Электрооборудование электростанций и подстанций (примеры расчетов, задачи, справочные данные): Практикум для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Карнеева Л.К., Рожкова Л.Д. - Иваново: МЗЭТ ГОУ СПО ИЭК, 2006. -224с.

Дополнительные источники:

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 262с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/456114>.
2. Сибикин Ю.Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебное пособие/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. -7-е изд., испр. и доп. -М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. -400с.: ил.
3. Сибикин Ю. Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн. 2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Ю.Д. Сибикин. – 9-е изд., сред. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. -256 с.
4. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В: Учебное пособие / Дубинский Г.Н., Левин Л.Г., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: СОЛОН-Пр., 2015. - 538 с.: ил. Электронное издание.
6. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: Учебное пособие / Немировский А.Е., Сергиевская И.Ю., Крепышева Л.Ю., - 2-е изд., доп. - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 148 с.

7. Основы технической диагностики. Учебное пособие / В.А.Поляков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 118с.: 60х88 1/16. - ISBN 978-5-16-005711-8 - режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/447237>.
8. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Ю.Д. Сибикин. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. -208 с.
9. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн. 2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Ю.Д. Сибикин. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. -208 с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

При организации занятий в целях реализации компетентного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбора конкретных ситуаций и т.п.), партнерские взаимоотношения преподавателя с обучающимися, обучающихся между собой; использование средств для повышения мотивации к обучению.

Для повышения эффективности образовательного процесса целесообразно проводить лабораторные работы и практические занятия с обучающимися в количестве 15 человек.

Проведение занятий должно обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Обучающийся должен учиться сам, а преподаватель обязан осуществлять управление его обучением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать его учебно-познавательной деятельностью.

Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия организации производственной практики:

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после изучения теоретического материала, выполнения всех практических занятий и лабораторных работ.

Практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по

итогах практики. Во время прохождения практики руководитель практики от колледжа осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь может осуществляться за счет проведения индивидуальных и групповых консультаций. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п.) Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к базам данных и библиотечным фондам.

Для освоения данного профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы экономики», «Охрана труда» и профессиональных модулей: «Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем», «Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем», «Контроль и управление технологическими процессами».

Освоение данного профессионального модуля рекомендуется осуществлять одновременно с профессиональным модулем «Организация и управление коллективом исполнителей».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю профессионального модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарного курса, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Охрана труда» с высшим профессиональным образованием.

Инженерно-педагогический состав должен иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Мастера: наличие профильного профессионального образования, с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1. Определять причины неисправностей и отказов электрооборудования	Определение видов дефектов электрооборудования распределительных устройств (РУ) и выбор методов контроля и диагностики электрооборудования РУ в соответствии с нормативно-технической документацией. Правильность применения схем контроля и диагностики электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией.	Текущий контроль по темам: Методические и информационные основы технического диагностирования. Основы технического диагностирования электрооборудования. Конструкции распределительных устройств, щитов управления. Основы эксплуатации электрооборудования. Диагностика генераторов и компенсаторов. Основные виды дефектов асинхронных двигателей, силовых трансформаторов, ВЛЭП, КЛ, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов. Оценка выполнения практических работ: Разработка конструкции открытого распределительного устройства. Выбор аккумуляторных батарей в электроустановках. Ознакомление с конструкцией,

		основными характеристиками, инструкцией по применению различных видов тепловизоров. Составление схем подключения термосопротивлений. Выявление возможных дефектов воздушной линии при условиях эксплуатации в зимнее время Оценка выполнения лабораторных работ: Изучение конструкции комплектных распределительных устройств. Расчет заземляющего устройства. Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации. Экспериментальное определение вторичной нагрузки трансформатора тока и оценка его пригодности. Оценка выполнения курсового проекта. Оценка выполнения практических работ: Определение видов дефектов вводов по результатам измерений и испытаний. Постановка диагноза состояния силовых трансформаторов, автотрансформаторов по результатам испытаний и сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными
	Правильность выбора методов контроля и диагностики электрооборудования распределительных устройств (РУ). Правильность определения состояния электрооборудования распределительных устройств (РУ) по результатам сопоставления полученных при диагностике величин с нормированными значениями.	

		значениям. Постановка диагноза при определении состояния асинхронного двигателя (анализ полученных данных при контроле и обслуживании; сопоставление полученных данных с нормированными значениями и ранее в оборудовании, степень их развития полученными результатами измерений: постановка диагноза, формулирующего наличие дефектов и опасность при дальнейшей работе). Постановка диагноза при определении состояния выключателя 6 кВ (анализ результатов контроля и обследования, сопоставление полученных данных с нормированными значениями) Постановка диагноза состояния измерительных трансформаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений Постановка диагноза при определении состояния КЛ (анализ полученных данных при контроле и обслуживании; сопоставление полученных данных с нормированными значениями и ранее полученными
--	--	---

		результатами измерений; постановка диагноза, формулирующего наличие дефектов в оборудовании, степень их развития и опасность при дальнейшей работе). Оценка выполнения отчета по производственной практике. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
2. Планировать работы по ремонту электрооборудования	Обоснованность выбора форм организации проведения ремонтов электрооборудования РУ в соответствии с видом оборудования и его состоянием Определение критериев периодичности и объема работ по ремонту электрооборудования РУ в соответствии с типовыми нормативами. Определение потребности запасных частей, расхода материалов, изделий для проведения ремонтных работ в соответствии с типовыми производственными нормами. Составление графиков ремонтов и движения ремонтного персонала в соответствии с типовыми нормативами;	Оценка выполнения практических работ: Составление организационной структуры РПБ и РЭП. Составление перспективных, годовых и месячных планов ремонтных работ. Оценка выполнения практических работ: Определение потребности запасных частей, расхода материалов, изделий на ремонтные работы по типовым производственным нормам при ремонте ВЛ – 6-10 кВ. Выбор способа обработки трансформаторного масла в зависимости от его состояния Расчёт намагничивающей обмотки трансформатора при использовании

		индукционного метода сушки активной части. Составление ведомости объемов работ на капитальный ремонт масляного трансформатора. Составление графика производства работ. Оценка выполнения отчета по производственной практике. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
3. Проводить и контролировать ремонтные работы	Правильность составления алгоритма технологии ремонта электрооборудования в соответствии с технологическими картами. Выполнение ремонтных работ электрооборудования по типовой	Оценка выполнения практических работ: Составление перечня работ на ремонт узлов синхронного генератора с указанием последовательности их выполнения. Вибрация электрических машин и методы их устранения Составление технологической карты на ремонт электродвигателя напряжением 6-10кВ. Определение перечня работ при капитальном ремонте ВЛ по заданным результатам осмотров, проверок и измерений. Составление технологической карты на установку концевой и соединительной термоусаживаемой муфты. Оценка выполнения заданий на

	номенклатуре с использованием специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной оснастки. Проведение послеремонтных испытаний электрооборудования в соответствии с нормами.	производственной практике. Оценка выполнения лабораторных работ: Послеремонтные испытания силовых трансформаторов. Послеремонтные испытания асинхронного двигателя с фазным ротором. Оценка выполнения отчета по производственной практике. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
По окончании данного модуля проводится экзамен по модулю		

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений и личностных результатов.

Результаты (общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» ЛР13. Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	Обучающийся: - составляет план учебной работы или эксперимента, исходя из поставленной цели; - понимает и соблюдает последовательность действий по индивидуальному и коллективному выполнению учебной задачи в отведенное время; - делает выводы о рациональности приемов практической деятельности; - сравнивает разные способы выполнения учебной и практической деятельности; - выполняет сравнительную характеристику альтернативных способов решения поставленной задачи; - отслеживает свои ошибки по ходу работы; - предлагает способы устранения ошибок; - может исправить ошибку по ходу проведения лабораторной работы или выполняемой практической работы; - осуществляет контроль выполнения работ, исходя из целей и задач деятельности, определенных руководителем; - принимает на себя ответственность за результаты учебной деятельности; - приводит примеры использования конкретных знаний и умений в будущей профессиональной деятельности; - анализирует инновации в производственной отрасли; - анализирует рабочую ситуацию, дает оценку достигнутых результатов и вносит коррективы в деятельность на их основе.	Текущий контроль по темам: Методические и информационные основы технического диагностирования. Основы технического диагностирования электрооборудования. Конструкции распределительных устройств, щитов управления. Основы эксплуатации электрооборудования. Диагностика генераторов и компенсаторов. Основные виды дефектов асинхронных двигателей, силовых трансформаторов, ВЛЭП, КЛ, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов. Оценка выполнения практических работ: Разработка конструкции открытого распределительного устройства. Выбор аккумуляторных батарей в электроустановках. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению различных

		видов тепловизоров. Составление схем подключения термосопротивлений. Выявление возможных дефектов воздушной линии при условиях эксплуатации в зимнее время Оценка выполнения лабораторных работ: Изучение конструкции комплектных распределительных устройств. Расчет заземляющего устройства. Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации. Экспериментальное определение вторичной нагрузки значениям. Постановка диагноза при определении состояния асинхронного двигателя (анализ полученных данных при контроле и обслуживании; сопоставление полученных данных с нормированными значениями и ранее в оборудовании, степень их развития полученными результатами измерений: постановка диагноза, формулирующего наличие дефектов и опасность при дальнейшей работе). Постановка диагноза при определении состояния выключателя 6 кВ (анализ результатов контроля и обследования, сопоставление полученных данных с
--	--	---

		нормированными значениями) Постановка диагноза состояния измерительных трансформаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений Постановка диагноза при определении состояния КЛ (анализ полученных данных при контроле и обслуживании; сопоставление полученных данных с нормированными значениями и ранее полученными трансформатора тока и оценка его пригодности. Оценка выполнения курсового проекта. Оценка выполнения практических работ: Определение видов дефектов вводов по результатам измерений и испытаний. Постановка диагноза состояния силовых трансформаторов, автотрансформаторов по результатам испытаний и сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениями и ранее полученными результатами измерений; постановка диагноза, формулирующего наличие дефектов в оборудовании, степень их развития и опасность при дальнейшей работе). Оценка выполнения отчета по производственной практике. Выполнение
--	--	---

		практической работы квалификационного экзамена. Оценка выполнения практических работ: Составление организационной структуры РПБ и РЭП. Составление перспективных, годовых и месячных планов ремонтных работ. Оценка выполнения практических работ: Определение потребности запасных частей, расхода материалов, изделий на ремонтные работы по типовым производственным нормам при ремонте ВЛ – 6-10 кВ. Выбор способа обработки трансформаторного масла в зависимости от его состояния. Расчёт намагничивающей обмотки трансформатора при использовании индукционного метода сушки активной части. Составление ведомости объемов работ на капитальный ремонт масляного трансформатора. Составление графика производства работ. Оценка выполнения отчета по производственной практике. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
ОК Осуществлять	02.	- находит необходимую книгу или статью, пользуясь библиографическими списками, Текущий контроль в форме: защиты

поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» ЛР14Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	каталогами, открытым доступом к книжным полкам; - работает с основными компонентами текста учебника или учебного пособия: оглавлением, учебным текстом, вопросами и заданиями, иллюстрациями, схемами, таблицами; - осуществляет поиск информации в сети Интернет; - проводит обработку и интерпретацию полученной информации, в том числе с использованием компьютерных программ; - владеет различными видами устного пересказа учебного текста, письменного изложения учебного текста в соответствии с заданием; - составляет план учебного текста, конспект текста; - выделяет значимое в блоке учебной информации; - выделяет существенное содержание в технических инструкциях, технологических регламентах; - составляет вопросы по учебному тексту, блоку учебной или профессиональной информации; - разбивает проблему на совокупность более простых профессиональных проблем; - составляет на основании письменного текста таблицы, схемы, графики.	лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Выполнение практической работы экзамена по модулю. Сбор свидетельств освоения компетенции и оценка «портфолио».
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» ЛР 14.Проявляющий	- осознает и озвучивает значимость будущей профессии и ее место в структуре отрасли; - проявляет осознание важности обучения профессии; - формулирует преимущества выбранной профессии; - участвует в обсуждении вопросов будущей профессиональной деятельности; - проявляет интерес к деятельности профильных предприятий и учреждений; - перечисляет предприятия, имеющих в штате будущую профессию; типы и организационные формы предприятий отрасли; - называет условия работы по будущей профессии; - самостоятельно знакомится с возможностями трудоустройства; - планирует траекторию профессионального образования;	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Выполнение практической работы экзамена по модулю. Сбор свидетельств освоения компетенции и оценка «портфолио».

сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	- планирует развитие будущей профессиональной деятельности; - осознает значимость знаний, умений, навыков учебной деятельности; - проявляет устойчивое желание овладеть профессиональными знаниями и умениями; - устойчиво проявляет самостоятельность при решении учебных задач; - критически высказывается о результатах собственной учебной деятельности; - оценивает влияние педагогов, сокурсников на формирование собственного суждения; - целенаправленно анализирует различные точки зрения с тем, чтобы вынести собственное суждение; - самостоятельно оценивает свою учебную деятельность, сравнивая ее с деятельностью других обучающихся, с собственной деятельностью в прошлом, с установленными нормами; - осознает свои способности, понимает свои возможности и ограничения в учебной деятельности; - определяет проблемы собственной учебной деятельности и устанавливает из причины; - строит жизненные планы в соответствии с собственными интересами и убеждениями; - ставит общие и частные цели самообразовательной деятельности; - формирует устойчивое и последовательное жизненное кредо.	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ЛР13 Демонстрирую щий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать	Обучающийся: - перечисляет основные правила и нормы делового общения; - подчиняется внутриколледжному (внутритехникумовскому) распорядку и правилам поведения; - умеет регулировать свое эмоциональное состояние; - умеет работать с любым партнером; - осознает особенности своего темпа работы и темпа работы других обучающихся; - проявляет стремление к сотрудничеству в групповой деятельности; - организует деятельность других обучающихся при выполнении практического задания;	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Сбор свидетельств освоения компетенции и оценка «портфолио».

для их достижения в профессиональной деятельности	- проявляет готовность помочь другим обучающимся в решении учебных и производственных задач; - делает доклад, взаимодействует в различных организационных формах диалога и полилога; - умеет отстаивать свою точку зрения на проблему; - проявляет готовность к пересмотру своих суждений и изменению образа действий в свете убедительных аргументов; - проявляет восприимчивость к потребностям других людей, проблемам общественной жизни; - добровольно вызывается выполнить общественное поручение.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Обучающийся: - демонстрирует сформированность понятий о нормах русского литературного языка и применяет знания о них в речевой практике; - владеет навыками самоанализа и самооценки на основе наблюдений за собственной речью; - владеет умением анализировать текст с точки зрения наличия в нем явной и скрытой, основной и второстепенной информации; - владеет умением представлять тексты в виде тезисов, конспектов, аннотаций, рефератов, сочинений различных жанров;	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Сбор свидетельств освоения компетенции и оценка «портфолио».
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ЛР10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	Обучающийся: - демонстрирует сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности; - демонстрирует сформированность личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде; - осознает гражданские права и обязанности в области энерго- и ресурсосбережения в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни; - владеет умениями применять экологические знания в жизненных ситуациях, производственной деятельности;	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Сбор свидетельств освоения компетенции и оценка «портфолио».

	- разрабатывает и реализует проекты экологически ориентированной социальной и производственной деятельности, связанных с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем людей и повышением их экологической культуры; - владеет основными мерами защиты (в том числе в области гражданской обороны) и правилами поведения в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций; - умеет предвидеть возникновение опасных и чрезвычайных ситуаций по характерным для них признакам, а также использовать различные информационные источники; - умеет применять полученные знания в области безопасности на практике, проектировать модели личного безопасного поведения в повседневной жизни и производственной деятельности в различных опасных и чрезвычайных ситуациях.	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	Обучающийся: - осознает роль информационных технологий в жизни общества и отдельного человека; - перечисляет возможности использования компьютерной техники для оптимизации труда; - озвучивает назначение и принципы функционирования персональных компьютеров; устройствах ввода-вывода информации, компьютерных сетях и возможностях их использования в образовательном процессе и профессиональной деятельности; - проявляет желание следить за прогрессом в области информационно-коммуникационных технологий; - организует свое компьютеризованное рабочее место; - владеет интерфейсом операционной системы компьютера, приемами выполнения файловых операций, организации информационной среды как файловой системы; владеет основными приемами ввода-вывода информации; - самостоятельно работает с программными продуктами, предназначенных для решения учебных и профессиональных задач; - самостоятельно осуществляет поиск	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Сбор свидетельств освоения компетенции и оценка «портфолио».

	информации в различных информационных ресурсах (сети Интернет, базах данных на электронных носителях и т.д.); - проводит структурирование информации, ее адаптацию к особенностям профессиональной деятельности; - осознает опасность, связанную с компьютерной техникой и сознательно выполняет правила техники безопасности и правила поведения в компьютерном классе.	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ЛР 14.Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Обучающийся: - оформляет тетради и письменные работы (рефераты, письменные экзаменационные работы и др.) в соответствии с предъявляемыми требованиями; - самостоятельно оформляет отчет, включающий описание процесса экспериментальной или практической работы, ее результаты и выводы в соответствии с поставленными целями; - работает с основными компонентами текста технических инструкций и регламентов: оглавлением, текстом, иллюстрациями, схемами, таблицами; - проводит обработку и интерпретацию информации технических инструкций и регламентов, в том числе на иностранном языке и с использованием компьютерных программ; - принимает и сдает смену на рабочем месте с оформлением соответствующих документов (журналов, актов, и т.д.); - оформляет документы первичной отчетности на рабочем месте (режимный лист, журналы учета и т.д.); - самостоятельно составляет документы по ведению служебной переписки (заявление, докладная записка, объяснительная и т.д.)	Текущий контроль в форме: защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Сбор свидетельств освоения компетенции и оценка «портфолио».