

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шавырин Анатолий Александрович
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 09.02.2023 14:46:42
Уникальный программный ключ:
4ecsb2246d73e59acafb014670ca8c229087c62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»
(ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ННТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»
Шавырин
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02

индекс

ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО

(наименование модуля)

МОНТАЖУ И НАЛАДКЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

08.02.09.


код

Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования

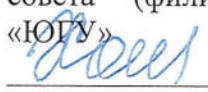
(наименование специальности)

промышленных и гражданских зданий

РАССМОТРЕНО

На заседании ПЦК ЭТД
Протокол заседания
№7 от «31» августа 2020 г.
 Тен М.Б.

СОГЛАСОВАНО

Председатель Методического
совета (филиала) ФГБОУ ВО
«ЮГУ»
 Хайбулина Р.И..
«31» августа 2020 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 08.02.09. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Организация-разработчик: Нижневартовский нефтяной техникум (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»

Разработчики:

Опанасенко Людмила Ивановна, преподаватель высшей категории
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Согласовано:

Заведующий библиотекой  Л.В. Дементьева

Рецензенты:

1. Тен Марина Борисовна, преподаватель высшей категории
2. Ахметгалиев Ильдар Альфитович, главный энергетик ООО «РИМЕРА-Сервис филиала «РИМЕРА-Сервис-Нижневартовск»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	29

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий

1.1. Область применения программы.

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **08.02.09. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий** (базовой подготовки) освоения вида профессиональной деятельности: ВД 02: Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;
2. ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;
3. ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий;
4. ПК 2.3. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области энергетики.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля:

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

иметь практический опыт:

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

уметь:

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

знать:

- требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования;

- отраслевые нормативные документы по монтажу электрооборудования;
- номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;
- технологию работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами;
- методы организации проверки и настройки электрооборудования;
- нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования;
- перечень документов, входящих в проектную документацию;
- основные методы расчета и условия выбора электрооборудования;
- правила оформления текстовых и графических документов.

1.4 Рекомендованное количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего - 712 часов, в том числе:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 446 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 406 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 12 часов; консультации – 4 часа; дем.

экзамен – 14 часов.

Учебной практики – 72

Производственной практики – 180 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимся видом профессиональной деятельности ВДП 02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результатов обучения
ПК 2.1.	Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;
ПК 2.2.	Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;
ПК 2.3.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий;
ПК 2.3.	Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), Часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, ч.	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК2.1 – ПК2,2 ОК01 – ОК10	Раздел 1. Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	138	136	36			2			
ПК2.4 ОК01 – ОК10	Раздел 2 Проектирование силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий	190	182	36	30		8			
ПК2.3 ОК01 – ОК10	Раздел 3. Организация и производство работ по наладке и испытаниям устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	90	88	28			2			
ПК2.1 – ПК2.3 ОК01 – ОК10	Учебная практика, часов (концентрированная практика)	72							72	
ПК2.1 – ПК2.4; ОК01 – ОК10	Производственная практика, часов	180								180
	Всего:	670	406	100	30		12		72	180

* Раздел профессионального модуля – часть примерной программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Наименование разделов, профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень усвоения
1	2		
Раздел 1.	Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий	138	
МДК. 02.01	Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий	138	
Введение.	Введение. Характеристика дисциплины, её содержание, задачи, цели. Понятие об электромонтажном производстве.	2	
Тема 1.	Монтаж электрооборудования промышленных зданий		
Тема 1.1. Подготовка и организация электромонтажных работ	Содержание.	22	
	1. Генподрядное выполнение электромонтажных работ, роли заказчика и генподрядчика.	22	1
	2. Структура монтажно-строительных организаций.		1
	3. Приёмка строительной части помещений под монтаж.		1
	4. Организация и производство электромонтажных работ.		1
	5. Механизация электромонтажных работ.		2
	6. Работы, выполняемые в мастерских электромонтажных заготовок монтажной организации.		1
	7. Формы организации электромонтажных работ.		1
	8. Основные требования к проектной документации. Проектная, сметная и нормативная документация на монтаж электрооборудования (проект производства электромонтажных работ, смета, ПУЭ, СНиП, СН, СП и др.).		1
	9. Составление ППР и технологических карт.		1
	Практические занятия.		
Тема 1.2 Монтаж силового и осветительного электрооборудования для промышленных зданий	Содержание.	58	
	1. Виды сетей и проводок.	38	1
	2. Требования ПУЭ к проводкам.		
	3. Проводки по строительным конструкциям.		1
	4. Монтаж проводки по лоткам.		1
	5. Монтаж проводки в стальных трубах.		1
	6. Монтаж шинопроводов.		1
	7. Монтаж светильников и осветительного оборудования.		1
	8. Монтаж тросовой проводки.		1

	9.	Монтаж заземления. Проверка фундаментов под монтаж.		1
	10.	Поставка, хранение, ревизия, приемка электрооборудования.		1
	11.	Крепление, центровка, подключение электрических машин.		1
	12.	Сушка обмоток электрических машин.		1
	13.	Монтаж электрических машин.		1
	14.	Монтаж аппаратуры управления, преобразователей.		1
	15.	Приемосдаточная документация по электромонтажным работам; оформление актов на работы, выполненные в процессе монтажа. Приемосдаточные испытания электрооборудования и электропроводок. Нормы приемосдаточных испытаний электрооборудования. Состав комиссии по сдаче-приемке электромонтажных работ; порядок её работы.		1
	16.	Требования по обеспечению безопасности при монтаже силового и осветительного электрооборудования.		1
	Практические занятия.		20	
	1.	Монтаж проводки по лоткам. Изучение монтажа проводки по лоткам. Составление технологических карт на монтаж	4	3
	2.	Монтаж проводки в стальных трубах. Изучение монтажа проводки в стальных трубах. Составление технологических карт на монтаж.	4	3
	3.	Монтаж шинопроводов. Изучение монтажа шинопроводов. Составление технологических карт на монтаж	2	3
	4.	Монтаж тросовой проводки. Изучение монтажа тросовой проводки. Составление технологических карт на монтаж	4	3
	5.	Изучение способов сушки двигателей	2	3
	6.	Исследование правильности выполнения внутренних соединений машин переменного тока.	2	3
	7.	Проверка исправности люминесцентных ламп пускорегулирующих аппаратов	2	3
Тема 2.	Монтаж электрооборудования гражданских зданий		38	
Тема 2.1 Монтаж проводки в гражданских зданиях	Содержание.		22	
	1.	Виды проводки в ГЗ.		1
	2.	Провода, кабели, изоляционные короба и трубы для проводки в ГЗ.		1
	3.	Инструменты, механизмы и приспособления для монтажа.		1
	4.	Проводка в изоляционных трубах.		1
	5.	Выбор диаметра трубы, затяжка проводов, соединение проводов, маркировка.		1
	6.	Проводка в пластиковых коробах.		1
	7.	Скрытая проводка.		1
	8.	Монтаж электроустановочных изделий.		1
		Практические занятия.		16
8.	Монтаж проводки в изоляционных трубах. Изучение монтажа проводки в изоляционных трубах. Составление технологических карт на монтаж.	4	3	
9.	Монтаж проводки пластиковых коробах. Изучение монтажа проводки в пластиковых коробах. Составление технологических карт на монтаж.	4	3	

	10.	Монтаж скрытой проводки. Изучение монтажа скрытой проводки. Составление технологических карт на монтаж.	4	3
	11.	Составление эскиза стендовой заготовки скрытой проводки жилой квартиры	4	3
Тема 2.2 Монтаж электрооборудования, обеспечивающего электробезопасность	Содержание.		16	
	1.	Назначение УЗО.	16	1
	2.	Схемы электроснабжения с УЗО.		1
	3.	Монтаж щитов с УЗО.		1
	4.	Основные элементы заземления ГЗ.		1
	5.	Система уравнивания потенциалов.		1
	6.	Техника безопасности при монтаже силового и осветительного электрооборудования.		1
Практические занятия.				
Самостоятельная работа: Подготовить доклад с презентацией на тему: Инструменты, механизмы и приспособления для монтажа электропроводки гражданских зданий.			2	3
Раздел 2.	Проектирование силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий		190	
МДК 02.02	Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий		190	
Введение	Введение. Цели и задачи дисциплины, связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Роль и значение энергетики в экономике страны. Краткий исторический обзор развития системы электроснабжения. Энергоаудит системы электроснабжения и электропотребления; анализ режимов работы трансформаторных подстанций, энергопотребляющего оборудования, системы электроосвещения. Основные направления по дальнейшему развитию электроэнергетики, применению современных технологий.		2	1
Тема 1.	Системы электроснабжения			
Тема 1.1. Понятие об основных системах электроснабжения	Содержание.		4	
	1.	Шкала номинальных напряжений. Структура энергетических систем.	4	1
	2.	Определение основных элементов энергетической системы: электрическая сеть, электрические подстанции, приёмники электрической энергии. Структурные схемы электроснабжения.		1
Практические занятия.				
Тема 1.2 Назначение и типы электрических станций	Содержание.		4	
	1.	Классификация электрических станций и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, атомных электростанций.	4	1
	2.	Принцип действия и устройство гидравлических электростанций. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии. Влияние электрических станций на окружающую среду и защита её от вредных выбросов.		1
Практические занятия.				
Тема 1.3. Режимы работы нейтрали в	Содержание.		4	
	1.	Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью.	4	1

электрических сетях	2.	Выбор способа заземления нейтрали. Сети с глухозаземленной, изолированной и эффективно заземленной нейтралью.		1
	Практические занятия.			
Тема 2.	Проектирование внутрицехового электроснабжения		6	
Тема 2.1. Общие сведения о потребителях электроэнергии	Содержание.		6	1
	1.	Потребители электроэнергии силовые и осветительные. Характеристика и режимы их работы. Классификация электроприемников по роду тока, по напряжению, мощности и частоте.		
	2.	Понятие установленной и номинальной мощности. Приведение мощности электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к номинальной мощности для длительного режима работы.		
	3.	Надежность электроснабжения промышленных предприятий с учетом требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Разделение электроприемников по категориям в отношении обеспечения надежности электроснабжения. Общие требования к источникам электроснабжения гражданских зданий с учетом требований ПУЭ.		
Практические занятия.		6		
Тема 2.2. Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1кВ	Содержание.		6	
	1.	Схемы электроснабжения напряжением до 1кВ: радиальные, магистральные, смешанные. Конструктивное выполнение электрических сетей.		
	2.	Устройство осветительных и силовых сетей. Виды электрических проводок: открытая, скрытая; выполненная проводами, кабелями; проложенная в трубах; шинопроводы. Понятия: электрические сети питающие, распределительные и групповые. Передовые методы строительства электрических сетей.		
	3.	Конструктивное выполнение узлов электропитания. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств (ВРУ), силовых щитов (СЩ, РП, СП), осветительных щитов (ЩО, ЩАО), групповых распределительных щитов. Схемы распределительных электрических сетей напряжением до 1кВ.		
Практические занятия.		6		
Тема 2.3. Графики электрических нагрузок	Содержание.		4	1
	1.	Виды графиков электрических нагрузок. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприемников. Определение времени использования максимума нагрузки и времени максимальных потерь.		
	2.	Определение электрических нагрузок всех звеньев системы электроснабжения по суточному и годовому графикам, по продолжительности работы электроустановки в течение года с различными нагрузками. Построение графиков нагрузки для различных отраслей промышленности. Определение среднесуточной и среднегодовой мощностей электрических нагрузок.		
	Практические занятия.			
	1.	Расчет электрических нагрузок по графикам активной и реактивной мощностей	2	3
Тема 2.4. Расчет электрических нагрузок в		Содержание.	16	
	1.	Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ.	8	1

электроустановках напряжением до 1 кВ.	2.	Определение средней сменной и максимальной расчетной мощностей.		1
	3.	Расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума с помощью расчетных таблиц и диаграмм.		1
	4.	Определение эффективного числа электроприемников. Определение активной, реактивной, полной мощности по объекту для выбора силовых трансформаторов на цеховой подстанции.		1
	Практические занятия.		8	
	2.	Расчет электрических нагрузок узла питания производственного цеха методом коэффициента максимума, используя справочную литературу.	2	3
	3.	Расчет электрических нагрузок промышленного объекта. Расчет средних и максимальных электрических нагрузок объекта, используя справочную литературу.	4	3
	4.	Определение расчетных нагрузок, создаваемых однофазными электроприемниками.	2	3
Тема 2.5. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током	Содержание.		8	
	1.	Нагрев проводов электрическим током для длительного и повторно-кратковременного режимов работы электроприемников. Предельно допустимые температуры нагрева проводов и кабелей.	4	1
	2.	Поправочные коэффициенты на температуру земли, воздуха, на количество работающих кабелей, проложенных в одной траншее. Условия выбора сечения проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприемников.		1
	Практические занятия.		4	
	5.	Расчет и выбор сечения проводников по нагреву. Расчет тока нагрузки и по допустимому длительному току согласно способам прокладки выбрать сечение проводника, используя справочную литературу. Определение номинальных токов электроприемников и выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током.	4	3
Тема 2.6. Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ	Содержание.		8	
	1.	Виды защиты сетей напряжением до 1кВ от токов перегрузки и токов короткого замыкания. Назначение, принцип действия и устройство плавких предохранителей, автоматических выключателей. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательной работе защиты. Размещение аппаратов защиты в электрических сетях промышленных и гражданских зданий.	4	1
	2.	Определение токовых уставок и выбор защитных аппаратов (плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматических выключателей).		1
	Практические занятия.		4	
6.	Расчет и выбор аппаратов защиты до 1кВ. Расчет номинального тока приемников, выбор сечения проводников, расчет токов аппаратов защиты и выбор их по справочной литературе. Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату токовой защиты. Определение пикового тока.	4	3	
Тема 2.7. Выбор и расчет	Содержание.		6	

электрических сетей по потере напряжения	1.	Требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ) относительно потерь и отклонений напряжения в электрических сетях при передаче электроэнергии на расстояние. Понятия об отклонении, колебании, падении и потерях напряжения в электрических сетях. Активное и индуктивное сопротивление проводов и кабелей. Определение потерь напряжения в трехфазной линии переменного тока с учетом активного и индуктивного сопротивлений проводов (активно-индуктивная нагрузка подключена на конце линии).	4	1
	2.	Частные случаи: линия с проводом однородного материала и одного сечения, линия с подключением различных нагрузок. Построение векторной диаграммы для определения потерь напряжения. Определение сечения проводов и кабелей трехфазных линий по допустимой потере напряжения при постоянном сечении вдоль линии.		1
	Практические занятия.		2	
	7.	Расчет электрических сетей на потери напряжения. Определение активного и индуктивного сопротивления проводов и кабелей. Расчет потерь напряжения для отдельного электроприемника.	2	3
Тема 2.8. Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах	Содержание.		2	
	1.	Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах. Причины потерь и способы их снижения. Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах.	2	1
	Практические занятия.			
Тема 2.9. Регулирование напряжения	Содержание.		2	
	1.	Необходимость в регулировании напряжения в электрических сетях. Способы и средства регулирования напряжения в электрических сетях: стабилизация напряжения, встречное регулирование.	2	1
	Практические занятия.			
Тема 2.10. Компенсация реактивной мощности	Содержание.		6	
	1.	Сущность коэффициента мощности и его значение для народного хозяйства. Определение величин мгновенного и средневзвешенного коэффициентов мощности. Причины, вызывающие снижение коэффициента мощности, мероприятия по повышению коэффициента мощности. Повышение коэффициента мощности путем применения специальных компенсирующих устройств. Компенсация реактивной мощности при помощи синхронных машин.	4	1
	2.	Определение мощности компенсирующих устройств (статических конденсаторов). Размещение компенсирующих устройств. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей. Применение тиристорных регуляторов напряжения с микропроцессорным устройством для компенсации реактивной мощности.		1
	Практические занятия.		2	
	8.	Расчет мощности и выбор компенсирующей установки. Рассчитать мощность компенсирующей установки. Определить значение коэффициента мощности объекта с учётом компенсирующей установки. Выбрать тип компенсирующей установки по каталогу.	2	3
Раздел 3.	Проектирование внутривозовского электроснабжения промышленных предприятий			
Тема 3.1. Распределение	Содержание.		2	

электроэнергии в сетях выше 1 кВ	1.	Назначение, схемы и конструктивное выполнение внутривоздушных электрических сетей напряжением выше 1 кВ. Внутривоздушные воздушные и кабельные линии, область их применения. Токопроводы высокого напряжения.	2	1
	Практические занятия.			
Тема 3.2. Цеховые трансформаторные подстанции	Содержание.		10	
	1.	Основное электрооборудование трансформаторных подстанций. Назначение ГПП и ГРП. Величины используемых напряжений. Классификация подстанций, назначение и типы. Открытые и закрытые распределительные устройства. Применение комплектных трансформаторных подстанций типа КТП, КТПН, ТП и РП с комплектными распределительными устройствами типов КСО, КРУ, КРУН. Конструктивное выполнение, электрические схемы, электрооборудование ГПП и ГРП.	8	1
	2.	Конструкция, устройство, типы и назначение высоковольтного оборудования (силовые трансформаторы, выключатели нагрузки, разъединители, приводы высоковольтных выключателей, трансформаторы тока и напряжения, разрядники).		1
	3.	Назначение и принцип построения цеховых трансформаторных подстанций. Типы применяемых трансформаторов. Схемы электрических соединений трансформаторных подстанций для силовых и осветительных нагрузок. Применение в цеховых подстанциях системы автоматического включения резерва (АВР) на стороне низкого напряжения.		1
	4.	Распределение нагрузок на генеральном плане предприятия. Определение центра силовых и осветительных нагрузок. Выбор количества и местоположения подстанции. Построение картограммы электрических нагрузок.		1
	Практические занятия.		2	
	9.	Определение центра электрических нагрузок предприятия. Рассчитать координаты центров активной и реактивной нагрузок предприятия и определить местоположение ГПП.	2	3
Тема 3.3. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции	Содержание.		6	
	1.	Определение числа и мощности трансформаторов по условиям надежности электроснабжения и по конструктивному выполнению.	4	1
	2.	Выбор силовых трансформаторов по коэффициенту допустимой загрузки. Проверка выбранных трансформаторов по рабочему и аварийному режимам работы.		1
	Практические занятия.		2	
10.	Расчет мощности и выбор трансформаторов Определить количество трансформаторов по условиям надежности. Рассчитать мощность и выбрать трансформаторы по справочной литературе. Выполнить проверку по перегрузочному и аварийному режимам работы.	2	3	
Тема 3.4. Короткие замыкания в электроустановках	Содержание.		10	
	1.	Короткие замыкания (КЗ) в электроустановках. Физическая сущность процесса короткого замыкания. Причины возникновения коротких замыканий. Виды коротких замыканий (однофазное, двухфазное, трехфазное симметричное КЗ, двойное замыкание на землю).	8	1

	2.	Определение сопротивлений отдельных элементов контура короткого замыкания. Методы расчета токов короткого замыкания. Расчетная схема и схема замещения, выбор расчетных точек КЗ.		1
	3.	Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах. Динамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Способы ограничения токов короткого замыкания.		1
	4.	Выбор токоведущих частей и аппаратуры с учетом действия токов КЗ.		1
	Практические занятия.		2	
	11.	Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1 кВ. Составить расчетную схему и схему замещения короткого замыкания. Выполнить расчет сопротивлений элементов схемы короткого замыкания, расчет токов короткого замыкания в заданных точках.	2	3
Тема 3.5. Выбор проводников и электрических аппаратов по условиям короткого замыкания	Содержание.		2	
	1.	Выбор токоведущих частей распределительных устройств и силовых кабелей, проверка их на действие токов короткого замыкания. Выбор выключателей нагрузки, разъединителей, короткозамыкателей, плавких предохранителей, реакторов, трансформаторов тока и напряжения в сетях выше 1кВ с учетом действия токов короткого замыкания.	2	1
	Практические занятия.			
Тема 3.6. Защитное заземление и зануление в электроустановках	Содержание.		6	
	1.	Назначение и устройство защитных заземлений и занулений в электроустановках. Принцип действия защитного заземления.	4	1
	2.	Конструктивное выполнение заземляющих устройств. Расчет заземляющего устройства подстанции.		1
	Практические занятия.		2	
	12.	Расчет и выбор заземляющего устройства. Выбрать вид заземления, тип заземлителей. Рассчитать количество заземлителей, определить расстояние между ними, показать на плане объекта размещение заземлителей.	2	3
Тема 4.	Проектирование электроснабжения гражданских зданий			
Тема 4.1. Электрооборудование гражданских зданий	Содержание.		4	
	1.	Основные сведения о распределении электроэнергии в городских электрических сетях. Основное электрооборудование жилых и общественных зданий.	4	1
	2.	Схемы внутренних электрических сетей зданий: питающие, групповые, распределительные.		1
	Практические занятия.			
Тема 4.2. Расчет электрических нагрузок гражданских зданий	Содержание.		6	
	1.	Общие положения по расчёту электрических нагрузок гражданских зданий. Определение расчетных электрических нагрузок методом коэффициента спроса.	4	1
	2.	Определение расчётных электрических нагрузок, создаваемых однофазными электроприёмниками. Методика выполнения расчетов.		1
	Практические занятия.		2	

	13.	Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента спроса. Выполнить расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса для питающей или групповой линии гражданского здания, используя справочную литературу.	2	3
Тема 4.3. Расчет питающих и распределительных электрических сетей	Содержание.		4	
	1.	Выбор электрооборудования, проводов, кабелей гражданских зданий.	4	1
	2.	Устройство и схемы внутриквартирных электрических сетей и внутренних сетей жилых и общественных зданий. Требования ПУЭ к электрическим сетям жилых и общественных зданий. Расчёт и выбор внутриквартирных электрических сетей.		1
	Практические занятия.			
Тема 5.	Релейная защита и автоматизация систем внутреннего электроснабжения			
Тема 5.1. Релейная защита в системе электроснабжения	Содержание.		12	
	1.	Общие сведения о релейной защите. Устройство и принцип действия различных видов реле, применяемых в схемах релейной защиты (реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных и др.).	8	1
	2.	Оперативный ток в схемах релейной защиты (постоянный и переменный). Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения (звезда, неполная звезда), применяемые для релейной защиты. Виды релейных защит: максимальная токовая, направленная максимальная токовая, дифференциальные продольная и поперечная, газовая, от замыканий на землю; основные требования к ним.		1
	3.	Защита отдельных элементов систем электроснабжения. Релейная защита силовых трансформаторов.		1
	4.	Релейная защита кабельных, воздушных линий, высоковольтных электродвигателей и конденсаторных установок. Защита электрических сетей от замыканий на землю.		
	Практические занятия.		4	
	14.	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока. Изучение схемы соединения вторичных обмоток трансформатора тока, используемых в устройствах релейной защиты и автоматики.	2	3
	15.	Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле. Изучение устройства и принципа работы индукционного реле, особенности применения его для защиты. Анализ достоинств и недостатков индукционного реле.	2	3
Тема 5.2. Автоматизация процессов электроснабжения	Содержание.		4	
	1.	Виды, назначение и основные требования к устройствам автоматики в системах электроснабжения. Принципиальные схемы включения резерва (АВР).	4	1
	2.	Принципиальные схемы автоматического повторного включения (АПВ), автоматической разгрузки по частоте (АЧР) и нагрузке (САОН). Автоматизация работы компенсирующих устройств.		1
Практические занятия.				
Тема 5.3. Диспетчеризация и телемеханика	Содержание.		2	
	1.	Назначение и виды щитов управления на подстанциях. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Телемеханика: телеконтроль, телеуправление, телеизмерения.	2	1

	Практические занятия.			
Тема 5.4. Энергосбережение и учет электроэнергии	Содержание.		4	
	1.	Виды учета электроэнергии. Требования к учету активной и реактивной энергии. Схемы включения счетчиков. Мероприятия по экономии электрической энергии.	4	1
	2.	Автоматизированные системы учета электроэнергии. Схемы управления, учета и сигнализации. Энергосбережение на предприятиях.		1
	Практические занятия.			
Самостоятельная работа: 1. Подготовить доклад с презентацией на тему: Назначение и типы электрических станций. Принцип действия и устройство тепловых, атомных и гидравлических электростанций. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии. Влияние электрических станций на окружающую среду и защита её от вредных выбросов. 2. Составить конспект на тему: Устройство и принцип действия различных видов реле, применяемых в схемах релейной защиты (реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных и др.).			8	3
Курсовой проект Тематика курсовых проектов 1. Внутреннее электроснабжение производственного цеха. 2. Внутреннее электроснабжение участка промышленного здания. 3. Внутреннее электроснабжение учебных мастерских. 4. Внутреннее электроснабжение компрессорной станции. 5. Внутреннее электроснабжение насосной станции. 6. Внутреннее электроснабжение гражданского здания. 7. Внутреннее электроснабжение жилого многоэтажного дома. 8. Электроснабжение куста нефтедобычи. 9. Силовое электроснабжение загородного дома. 10. Электроснабжение кустов нефтедобычи от промысловой трансформаторной подстанции. 11. Внутреннее электроснабжение котельной. 12. Электроснабжение котельной. 13. Электроснабжение дожимной насосной станции. 14. Электроснабжение водоочистных сооружений. 15. Внутреннее электроснабжение механического цеха.			30	3
Раздел 3.	Организация и производство работ по наладке и испытаниям устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий		90	
МДК 02.03.	Наладка электрооборудования		90	
Введение	Введение. Цели и задачи дисциплины. Задачи пусконаладочного производства как завершающей стадии. Отечественный и зарубежный опыт пусконаладочных работ.		2	

Тема 1.		Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования	6	
Тема 1.1. Понятие об основных системах электроснабжения	Содержание.		2	
	1.	Организационные мероприятия пусконаладочных работ. Получение проектной документации от заказчика. Техническая подготовка пусконаладочных работ, состав и этапы пусконаладочных работ (ПНР). Условия окончания ПНР на объекте; документация, передаваемая заказчику. Нормативные документы, применяемые при пусконаладочных работах (ПУЭ, СНиПы, инструкции, технические условия, заводская документация на оборудование). Нормы приемосдаточных испытаний электрооборудования.	2	1
	Практические занятия.		4	
Тема 1.2 Аппараты и приборы для наладочных работ	Содержание.		4	1
	1.	Общие сведения об аппаратах и приборах, применяемых при пусконаладочных работах. Приборы для измерения электрических величин. Трансформаторы измерительные и регулировочные. Измерительные комплекты. Измерение типовых величин и регистрация процессов.	4	1
	2.	Определение порядка чередования фаз и снятие векторных диаграмм при пусконаладочных работах. Измерение характеристик изоляции; коэффициента абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь.		
Практические занятия.			16	
Тема 2.		Наладка аппаратов напряжением до 1кВ	8	
Тема 2.1. Наладка контакторов, магнитных пускателей, Электромагнитных и тепловых реле	Содержание.		4	1
	1.	Общие указания по проверке аппаратов: проверка сопротивления изоляции, измерение сопротивления катушек постоянному току, испытание электрической прочности изоляции. Проверка контактной системы, определение параметров срабатывания аппаратов.		1
	2.	Проверка работоспособности контакторов и магнитных пускателей. Наиболее характерные неисправности. Проверка и регулировка электромагнитных и тепловых реле.	4	
	Практические занятия.		2	3
	1.	Проверка и наладка контакторов и магнитных пускателей Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний контакторов и магнитных пускателей. Выполнение наладочных работ контакторов и магнитных пускателей.	2	3
2.	Проверка и наладка тепловых реле Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний тепловых реле. Выполнение наладочных работ тепловых реле.			
Практические занятия.			6	
Тема 2.2. Наладка автоматических выключателей	Содержание.		2	1
	1.	Организационные мероприятия пусконаладочных работ. Получение проектной документации от заказчика. Техническая подготовка пусконаладочных работ, состав и этапы пусконаладочных работ (ПНР). Условия окончания ПНР на объекте; документация, передаваемая заказчику. Нормативные документы, применяемые при пусконаладочных работах (ПУЭ, СНиПы, инструкции, технические условия, заводская документация на оборудование). Нормы приемосдаточных испытаний электрооборудования.	2	1

	Практические занятия.		4	
	3.	Проверка и наладка автоматических выключателей Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний автоматических выключателей. Выполнение проверки и настройки максимально токовой защиты автоматических выключателей.	4	3
Тема 2.3 Проверка коммутационных приборов и аппаратов	Содержание.		2	
	1.	Осмотр коммутационных приборов и аппаратов. Измерение сопротивления изоляции. Проверка состояния контактных поверхностей контакторов, их прилегания, состояния нажимных пружин. Проверка кнопок управления, ключей управления, рубильников и т.д. Проверка технических характеристик коммутационных приборов и соответствия их параметрам схем включения.	2	1
	Практические занятия.			
Тема 3.	Испытание и наладка электрооборудования подстанций		16	
Тема 3.1. Испытание и наладка выключателей напряжением свыше 1к В	Содержание.		2	
	1.	Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей масляных выключателей, подвижных и направляющих частей выключателей, выполненных из органических материалов, постоянному току контактов выключателей, обмоток включающей и отключающей катушек привода. Испытание электрической прочности изоляции, вводов. Измерение собственного времени включения и отключения выключателя, измерение скорости движения подвижных контактов при включении и отключении выключателей; проверка действия механизма свободного расцепления; напряжение срабатывания приводов выключателей; испытание выключателей многократными включениями и отключениями. Испытание и наладка комплектных распределительных устройств (КРУ).	2	1
	Практические занятия.			
Тема 3.2. Испытание силовых трансформаторов	Содержание.		4	
	1.	Измерение характеристик изоляции: сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь; измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации.	4	1
	2.	Проверка группы соединения трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов. Включение трансформаторов под напряжение, измерение потерь и токов холостого хода. Проверка работы переключающегося устройства. Включение трансформатора под нагрузку.		1
	Практические занятия.			
Тема 3.3. Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения	Содержание.		6	
	1.	Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей масляных выключателей, подвижных и направляющих частей выключателей, выполненных из органических материалов, постоянному току контактов выключателей, обмоток включающей и отключающей катушек привода. Испытание электрической прочности изоляции, вводов.	4	1
	2.	Измерение собственного времени включения и отключения выключателя, измерение скорости движения подвижных контактов при включении и отключении выключателей; проверка действия механизма свободного расцепления; напряжение срабатывания приводов выключателей; испытание выключателей многократными включениями и		1

		отключениями. Испытание и наладка комплектных распределительных устройств (КРУ).		
			2	
		Практические занятия.	2	
	4.	Проверка измерительных трансформаторов тока. Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний трансформаторов тока. Проверка коэффициента трансформации трансформатора тока	2	
Тема 3.4. Испытание силовых кабельных линий		Содержание.	2	1
	1.	Проверка целостности жил и фазировки кабелей. Измерение сопротивления изоляции. Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты. Определение активного сопротивления жил. Измерение сопротивления заземления. Нормы сопротивления заземления силовых кабельных линий.		
		Практические занятия.	2	
Тема 3.5. Проверка и испытание заземления		Содержание.	2	1
	1.	Измерение сопротивления контуров и очагов заземления. Проверка наличия связи между токоприемниками и контуром заземления. Измерение сопротивления петли фаза-ноль.		
		Практические занятия.	10	
Тема 4.		Наладка устройств релейной защиты		
			2	
Тема 4.1. Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле		Содержание.	2	1
	1.	Общие сведения. Реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-50: технические характеристики, внешний осмотр, проверка и регулировка механической части. Проверка и регулировка электрических характеристик. Индукционные максимальные реле тока серии РТ-80, РТ-90. Технические характеристики. Проверка механической части и электрических характеристик реле.		
		Практические занятия.	2	
Тема 4.2. Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности		Содержание.	2	1
	1.	Общие сведения. Реле тока дифференциальные РНТ-565, РНТ-567, ДЭТ-11. Технические характеристики. Проверка и настройка электрических параметров реле. Реле направления мощности РМБ-170 и РМБ-270. Технические характеристики. Проверка и регулировка электрической части реле. Проверка и регулировка электрических характеристик реле.		
		Практические занятия.	4	
Тема 4.3. Проверка и настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле		Содержание.	2	1
	1.	Общие сведения. Реле времени серий ЭВ-100, РВ-100, РВ-200, РВМ-12, РВМ-13. Технические характеристики. Проверка механической части реле. Проверка электрических характеристик реле. Промежуточное реле серий РП-23, РП-25, РП-220. Технические характеристики. Проверка и регулировка механической части реле. Сигнальные реле.		
		Практические занятия.	2	
	5.	Проверка и настройка реле времени. Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний реле времени. Выполнение проверки и настройки времени.	2	3

Тема 4.4 Проверка и настройка защиты прямого действия линий напряжением 6-10 кВ.	Содержание.		2	
	1.	Общие сведения. Проверка вторичных цепей трансформаторов тока. Проверка коэффициента возврата реле. Проверка правильности взаимодействия схем защиты и сигнализации. Проверка защиты в полной схеме первичным током на рабочей уставке.	2	1
Практические занятия				
Тема 5.	Наладка электрических машин		6	
Тема 5.1. Проверка и испытание электрических машин	Содержание.		4	
	1.	Общие сведения о наладке электрических машин. Внешний осмотр и проверка механической части. Объем приемо-сдаточных испытаний машин постоянного тока, асинхронных двигателей. Особенности приемо-сдаточных испытаний синхронных машин. Методы измерений и нормы оценки характеристик изоляции. Определение степени увлажненности обмоток; измерение сопротивления изоляции обмоток электрических машин; измерение сопротивления обмоток постоянному току; проверка правильности соединений и исправности обмоток.	2	1
	Практические занятия.		2	
Тема 5.2. Подготовка машин к пуску	6.	Испытание асинхронного двигателя Изучение электрических схем для проведения испытаний асинхронного двигателя. Выполнение приемо-сдаточных испытаний асинхронного двигателя.	2	3
	Содержание.		2	
Тема 6.	1.	Проверка поверхности коллектора и контактных колец. Допустимые биения коллекторов машин постоянного тока. Допустимые биения контактных колец асинхронных машин. Проверка состояния щеток. Подготовка машин к пуску. Проверка работы при холостом ходе. Испытание и проверка на нагрева и вибрацию.	2	1
	Практические занятия.			
Тема 6.	Наладка электроприводов		18	
Тема 6.1. Наладка нерегулируемых электроприводов с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока	Содержание.		8	
	1.	Ознакомление и анализ проектной принципиальной схемы привода. Проверочные расчеты по выбору уставок защит и функциональных реле, по выбору пусковых и других сопротивлений. Внешний осмотр аппаратуры и состояние монтажа. Проверка соответствия аппаратуры и монтажа проекту. Проверка и настройка приборов и аппаратов на параметры проекта.	4	1
	2.	Выполнение замеров сопротивлений. Проверка работы электропривода на холостом ходу и под нагрузкой во всех технологических режимах работы механизма. Заполнение приемосдаточной документации.		1
	Практические занятия.		4	
	7.	Наладка схемы управления асинхронным электроприводом. Изучение электрической схемы управления электроприводом. Выполнение пусконаладочных работ асинхронного электропривода.	2	3
8.	Наладка схемы управления электроприводом постоянного тока. Изучение электрической схемы управления электроприводом. Выполнение пусконаладочных работ электропривода постоянного тока.	2	3	

Тема 6.2 Наладка нерегулируемых электроприводов с синхронным двигателем	Содержание.		2	
	1.	Электроприводы с синхронным двигателем с электромагнитным возбуждением, прямой и реакторный пуск, схемы управления с пуском по току, времени и частоте. Настройка защиты синхронного двигателя. Электроприводы с синхронным двигателем с тиристорным возбуждением. Настройка устройства шунтирования обмотки возбуждения, наладка автоматического регулятора возбуждения (АРВ) в различных режимах работы привода, настройка контуров регулирования тока возбуждения, реактивного тока и напряжения.	2	1
Практические занятия.				
Тема 6.3. Наладка тиристорных электроприводов	Содержание.		4	
	1.	Наладка нереверсивного тиристорного преобразователя (ТП), фазировка ТП, настройка системы импульсно-фазового управления (СИФУ) ТП. Установка углов регулирования, снятие характеристик ТП, проверка работы защиты ТП, работы на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка и наладка двухконтурной системы автоматического регулирования электропривода. Наладка тиристорных электроприводов переменного тока.	2	1
	Практические занятия.		2	
	9.	Наладка замкнутого электропривода. Изучение электрической схемы управления электроприводом. Выполнение наладки контуров системы автоматического регулирования замкнутого электропривода.	2	3
Тема 6.4. Наладка цифровых систем управления и программируемых устройств управления	Содержание.		4	
	1.	Общие сведения. Проверка логических элементов на функционирование. Проверка функциональных групп с логическими элементами на функционирование автономно и в составе цифровых систем управления. Общие сведения о наладке программируемых устройств управления. Проверка аппаратных средств на функционирование методов тестовых программ; запись программ в ручном и автоматическом режимах в постоянное запоминающее устройство контроллера; проверка программы контроллера в тестовом режиме.	2	1
	Практические занятия.		2	
	10.	Наладка программируемого контроллера. Изучение электрической схемы установки для проведения испытаний программируемого контроллера. Проверка программы контроллера в тестовом режиме	2	,3
Тема 7.	Приемосдаточные испытания электроустановок зданий		14	
Тема 7.1. Общие положения	Содержание.		2	
	1.	Ознакомление и анализ проектной документации испытуемой электроустановки и необходимой заводской документации (паспорта, инструкции по эксплуатации, технические условия и т.д.). Объемы и нормы приемосдаточных испытаний.	2	1
Практические занятия.				
Тема 7.2. Требования по обеспечению безопасности от поражения электрическим током	Содержание.		4	
	1.	Основные характеристики электроустановок зданий. Защита от поражения электрическим током. Требования по обеспечению безопасности. Заземляющие устройства и защитные проводники. Приемосдаточные испытания.	2	1
	Практические занятия.		2	
	11.	Измерение сопротивления заземлителя и полного сопротивления петли «фаза-нуль». Изучение электрической схемы	2	3

	для проведения испытаний. Проведение испытаний. Заполнение протокола испытаний.			
Тема 7.3. Электроустановки специальных помещений	Содержание.		8	
	1.	ГОСТР50571.11-96. Электроустановки зданий. Часть 7. Требования по обеспечению безопасности. Ванные и душевые помещения. Требования к помещениям, содержащим нагреватели для саун.	4	1
	2.	Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках. Приемно-сдаточные испытания.		1
	Практические занятия.		4	
	12.	Испытание непрерывности защитных проводников, включая проводники главной и дополнительной систем уравнивания потенциалов, проверка работы устройства защитного отключения (УЗО) Изучение электрической схемы для проведения испытаний. Проведение испытаний. Заполнение протокола испытаний.	4	3
Самостоятельная работа:			2	3
1. Составить сравнительную таблицу технических характеристик: <ul style="list-style-type: none"> – реле тока дифференциальных типа РНТ-565, РНТ-567, ДЭТ-11; – реле направления мощности РМБ-170 и РМБ-270; – реле времени серий ЭВ-100, РВ-100, РВ-200, РВМ-12, РВМ-13; – промежуточных реле серий РП-23, РП-25, РП-220. 				
Учебная практика: Виды работ: <ul style="list-style-type: none"> – выбор инструментов и приспособлений для монтажа электрических машин и трансформаторов; – измерение сопротивления цепи фаза- ноль; – измерение сопротивления изоляции; – проверка уставок автоматических выключателей; – установка электрооборудования; – подключение электрооборудования; – производство контроля выполненных работ. 			72	

<p>Производственная практика: Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ознакомление с правилами безопасности при монтаже электрооборудования промышленных и гражданских зданий; – ознакомление с организацией электромонтажных работ; – участие в составлении заявок на ЭМР, на приобретение материалов, технических средств; – участие в материально-техническом обеспечении ЭМР; – выполнение работ по монтажу электро-оборудования промышленных и гражданских зданий; – подготовка технической и нормативной документации для выполнения ЭМР; – ознакомление со структурой проектных организаций; – ознакомление с этапами проектирования электро-оборудования промышленных и гражданских зданий; – ознакомление с нормативной и технической литературой для выполнения проектных работ; – выполнение электротехнической части проектных работ, в том числе с использованием компьютерных технологий (AutoCad, Visio); – участие в согласовании проектов; – ознакомление с правилами безопасности при выполнении работ по наладке электрооборудования; – ознакомление с нормативными документами на пуско-наладочные работы; – участие в проведении пуско-наладочных работ; – участие в приемосдаточных испытаниях электрооборудования; – составление актов по приемке и наладке электрооборудования. 	180	
<p>Всего:</p>	670	

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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация профессионального модуля предполагает наличие лабораторий Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий, Электроснабжение промышленных и гражданских зданий, Наладка электрооборудования.

Оборудование лаборатории Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий и рабочих мест:

1. лабораторные стенды:
 - для изучения монтажа ВРУ;
 - для изучения монтажа электрооборудования гражданских зданий;
 - для изучения монтажа УЗО.
2. комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории Электроснабжения промышленных и гражданских зданий и рабочих мест:

1. лабораторные стенды:
 - для исследования схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока;
 - для испытания максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле;
2. комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории Наладка электрооборудования и рабочих мест:

1. лабораторные стенды:
 - для проверки и наладки контакторов и магнитных пускателей;
 - для проверки и наладки тепловых реле;
 - для проверки и наладки автоматических выключателей;
 - для проверки и наладки измерительных трансформаторов тока;
 - для проверки и настройки реле времени;
 - для испытания асинхронного двигателя;
 - для наладки схемы управления асинхронным электроприводом;
 - для наладки схемы управления электроприводом постоянного тока;
 - для наладки замкнутого электропривода;
 - для наладки программируемого контроллера;
 - для наладки испытания непрерывности защитных проводников, включая проводники главной и дополнительной систем уравнивания потенциалов;
 - для проверки работы устройства защитного отключения (УЗО);

Реализация программы учебной практики предполагает наличие учебных мастерских: слесарной и электромонтажной.

Оборудование слесарной мастерской:

- сверлильный станок, заточный станок, верстак слесарный с тисами, разметочная плита, наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты основных слесарных инструментов и приспособлений.

Оборудование электромонтажной мастерской:

- понижающий трансформатор 220/36 Вт;

- щиток с автоматическими выключателями;
- монтажные столы;
- щит управления поисков неисправностей;
- щит управления освещением с двух мест;
- щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера OBEH);
- щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера ONI);
- щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера SIMENS);
- ручные электрифицированные инструменты (дрель, углошлифовальная машина, перфоратор, шуруповерт, лазерный уровень).

Комплекты ручных инструментов электромонтажника, наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стен- ды, комплекты инструментов и приспособлений.

Технические средства обучения:

- информационно-коммуникационная техника с комплектующими и программным обеспечением, носители информации.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно после изучения модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

4.2. Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник для СПО. – 11-е изд., стер. –М: ИЦ «Академия», 2014. – 304с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.academia-moscow.ru>]
2. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. Учебник для студентов СПО в 2-х частях. Часть 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий. М.: Издательство Академия, 2015. – 256 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.academia-moscow.ru>]
3. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: В 2ч. Часть 2: Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий: учеб. для СПО, М: ИЦ «Академия», 2015. – 256с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.academia-moscow.ru>]
4. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования : учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 214 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]
5. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для СПО / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство

Юрайт, 2017. — 173 с. — (Профессиональное образование) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

6. Грунтович Н.В., Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: НИЦ ИНФРА-М: Новое знание, 2013. - 271 с.: ил.; (Высшее образование: Бакалавриат). [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]

7. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ - М.: АСАДЕМА, 2014г.

Дополнительные источники:

8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 130 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]

9. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология электромонтажных работ – М.: КноРус, 2016г.

10. Правила устройства электроустановок. 2016г.

11. Правила проектирования и монтажа электроустановок. М.: «Омега – Л», 2012г.

4.3. Адаптация основной образовательной программы обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по основной образовательной программе осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Изучение дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы с обучающимися, в том числе адаптированный сайт филиала, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

Реализация программы для этой группы обучающихся требует создания безбарьерной среды (обеспечение индивидуально адаптированного рабочего места):

Учебно-методическое обеспечение

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Наличие учебно-методического комплекса (учебные программы, учебно-методические пособия, справочники, атласы, тетради на печатной основе (рабочие тетради), фонд оценочных средств (КИМы/КОСы), словари, задания для внеаудиторной самостоятельной работы, презентационные материалы.

Оборудование:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: - наличие альтернативной версии официального сайта филиала в сети «Интернет» для слабовидящих; тактильно-звуковой информатор НОТТ, 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: Bluetooth индукционная петля Speak&Go, FM-система Клон 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата: - материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения филиала, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных и лестничных проемов, стол рабочий, регулируемый по высоте столешницы, стол для инвалидов-колясочников, регулируемый по высоте с электроприводом и других приспособлений).

При осуществлении образовательного процесса обучающихся с индивидуальными особенностями (с ограниченными возможностями здоровья) обеспечивается соблюдение следующих общих требований: осуществление образовательной деятельности для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья.

Все локальные нормативные акты филиала по вопросам организации образовательного процесса по данной образовательной организации доводятся до сведения инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса.

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение общепрофессиональных дисциплин ОП.01 Техническая механика, ОП.02 Инженерная графика, ОП.03 Электротехника, ОП.04 Основы электроники, ОП.05 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП.06 Электрические измерения, ОП.07 Основы микропроцессорных систем управления в энергетике, ОП.08 Основы автоматики и элементы систем автоматического управления, ОП.09 Безопасность работ в электроустановках, ОП.10 Основы менеджмента в электроэнергетике, ОП.11 Безопасность жизнедеятельности.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам и руководство учебной практикой: наличие высшего профессионального образования соответствующего профилю модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. и специальности 08.02.09. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Освоенные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений составлять отдельные разделы производства работ; - демонстрация умений анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования; - демонстрация умений выполнять монтаж силового электрооборудования в 	<ul style="list-style-type: none"> Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной

	<p>соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация знаний требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования; - демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по монтажу электрооборудования; - демонстрация знаний номенклатуры наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий; - демонстрация знаний технологии работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - демонстрация навыков выполнения монтажа электрооборудования 	практике.
<p>ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения выполнять монтаж осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности; - демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по монтажу электрооборудования; - демонстрация знаний номенклатуры наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий; - демонстрация знаний технологии работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - демонстрация навыков выполнения монтажа электрооборудования 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной практике.
<p>ПК 2.3. Организовывать и</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений выполнять 	Экспертная оценка

<p>производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</p>	<p>приемо-сдаточные испытания;</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений оформлять протоколы по завершению испытаний; - демонстрация умений выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования; - демонстрация знаний методов организации проверки и настройки электрооборудования; - демонстрация знаний норм приемо-сдаточных испытаний электрооборудования; - демонстрация навыков наладки электрооборудования. 	<p>результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной практике.
<p>ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений выполнять расчет электрических нагрузок; - демонстрация умений осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения; - демонстрация умений подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера; - демонстрация знаний перечня документов, входящих в проектную документацию; - демонстрация знаний основных методов расчета и условий выбора электрооборудования; - демонстрация знаний правил оформления текстовых и графических документов; - демонстрация навыков проектирования электрооборудования промышленных и гражданских зданий. 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите курсового проекта; - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по производственной практике.

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Освоенные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы	- демонстрация умений	Экспертная оценка

<p>решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>распознавать задачу и/или проблему;</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - демонстрация умений составить план действия; определить необходимые ресурсы; - демонстрация умений владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - демонстрация умений реализовать составленный план; демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<p>результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; - при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; - при выполнении проектных и исследовательских работ.
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений определять задачи для поиска информации; - демонстрация умений определять необходимые источники информации; - демонстрация умений планировать процесс поиска; - демонстрация умений структурировать получаемую информацию; - демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; - демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; - демонстрация умений оформлять результаты поиска информации. 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; - при выполнении работ на различных этапах производственной практики. - при выполнении и защите курсового проекта;

<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - демонстрация умений применять современную научную профессиональную терминологию; - демонстрация умений определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий, - при выполнении и защите курсового проекта; - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий, - при выполнении работ по производственной практике.
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений организовывать работу коллектива и команды; - демонстрация умений взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите курсового проекта; - в ходе компьютерного тестирования, - при подготовке электронных презентаций, - при проведении практических занятий, - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий, - при выполнении работ по учебной и производственной практике.
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите курсового проекта;

		<ul style="list-style-type: none"> - при защите и оформлении практических занятий; - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрировать умения описывать значимость своей специальности 	Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при проведении учебно-воспитательных мероприятий
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения соблюдать нормы экологической безопасности; - демонстрация умения определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; - при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей; - демонстрация умений применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - демонстрация умений пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной по специальности 	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; - при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики;

<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - демонстрация умений использовать современное программное обеспечение 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; - при выполнении и защите курсового проекта; - при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий.
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные, понимать тексты на профессиональные темы; - демонстрация умений участия в диалогах на профессиональные темы; - демонстрация умений строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - демонстрация умений кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); - демонстрация умений писать простые связные сообщения на интересующие профессиональные темы 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; - при выполнении и защите курсового проекта; - при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий.