

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.05 МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

для специальности

13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

Красноярск 2021



Рабочая программа профессионального модуля ПМ.05 Монтаж электрических подстанций и обслуживание электрооборудования разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5 февраля 2018 г. № 66.

РАССМОТРЕНО  
ЦМК ЭЛС, АТМ  
Протокол № 10 от « 3 » 08 2021г.  
Председатель ЦК О.В. Снеткова

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по СПО  
С.В. Домнин  
« 5 » 08 2021г.

Разработчик: Бузаев И.В. – преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	21
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	24
ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ	

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Монтаж электрических подстанций и обслуживание электрооборудования» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
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 Российской Федерации 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 иностранном языках

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 5</b>	<b>Монтаж электрических подстанций и обслуживание электрооборудования</b>
ПК 5.1.	Выполнять отдельные элементы строительно-монтажных работ по сооружению электрических подстанций
ПК 5.2.	Обеспечивать соблюдение техники безопасности при сооружении электрических подстанций
ПК 5.3.	Находить и устранять повреждения электрооборудования
ПК 5.4.	Выполнять работы по ремонту электрооборудования подстанций
ПК 5.5.	Обеспечивать соблюдение техники безопасности при техническом обслуживании и ремонте электрооборудования подстанций

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт в:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. организации и выполнении отдельных видов строительно-монтажных работ на электрических подстанциях</li><li>2. обнаружении и устранении повреждений и неисправностей оборудования электроустановок</li><li>3. производстве работ по ремонту электрооборудования подстанций</li><li>4. соблюдении техники безопасности при выполнении строительно-монтажных работ</li><li>5. соблюдении техники безопасности при выполнении ремонтных работ</li></ol>
уметь:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. производить камеральную обработку площадного нивелирования с построением площадки под подстанцию</li><li>2. производить геодезический контроль при выполнении разбивочных работ</li><li>3. проводить подготовительные работы для монтажа фундамента и опорных конструкций под оборудование подстанций</li><li>4. производить сборку и установку опорных конструкций под оборудование подстанций</li><li>5. осуществлять технический контроль соответствия качества сборки и монтажа элементов строительной части подстанций согласно технологическим допускам и нормам</li><li>6. обеспечивать соблюдение техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ</li><li>7. выбирать электрооборудование подстанций</li><li>8. контролировать состояние электрооборудования</li><li>9. определять повреждения и отклонения от нормы в работе электрооборудования</li><li>10. выявлять и устранять неисправности электрооборудования, выполнять основные виды работ по его</li></ol>

	<p>ремонту;</p> <p>11. определять качество выполняемых работ в соответствии с нормативными требованиями;</p> <p>12. обеспечивать соблюдение техники безопасности при производстве ремонтных работ.</p>
знать:	<p>1. строительные-монтажные работы при возведении конструкций опор и фундаментов под оборудование электрических подстанций;</p> <p>2. геодезическое обеспечение строительства электрических подстанций;</p> <p>3. технологию производства строительные-монтажных работ при сооружении электрических подстанций;</p> <p>4. конструкции составных строительных частей электрических подстанций;</p> <p>5. основные конструктивные элементы электрооборудования подстанций;</p> <p>6. виды ремонтов электрооборудования подстанций;</p> <p>7. методы диагностики и устранения неисправностей в электрооборудовании подстанций;</p> <p>8. технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения;</p> <p>9. правила техники безопасности при производстве работ.</p>

## **1.2. Количество часов на освоение программы профессионального модуля**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 298 часов в том числе:

- обязательная аудиторная нагрузка 266 часов;
- самостоятельная работа 11 часов;
- производственная практика 36 часов;
- консультации 4 часа;
- промежуточная аттестация 17 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования тем профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.								
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Обучение по МДК				Практики		Консультация		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная				
Практических занятий	Курсовых работ (проектов)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>ПК 5.1, ПК 5.2 ОК 01- ОК 10</b>	МДК.05.01 Сооружение электрических подстанций	<b>122</b>	<b>112</b>	10	-	-	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	
<b>ПК 5.3, ПК 5.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10</b>	МДК.05.02 Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций	<b>140</b>	<b>118</b>	36				<b>2</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
<b>ПК 5.1 – 5.5 ОК 01- ОК 10</b>	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>36</b>							-	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>298</b>	<b>230</b>	<b>46</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	

## 2.2 Содержание профессионального модуля

Наименование тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах	Компетенции
1	2	3	4
<b>МДК.05.01 Сооружение электрических подстанций</b>		<i>112</i>	
<b>Тема 1.1.</b> Классификация подстанций, их компоновка	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	
	1. Повышающие и понижающие электрические подстанции. Типы, назначение, классификация электрических подстанций.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
	2. Компоновочные решения различных видов электрических подстанций	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
	3. Открытые распределительные устройства. Составные части открытых распределительных устройств, их конструкции.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
	4. Порталы открытых распределительных устройств, их конструктивное исполнение.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
	5. Кабельные каналы и лотки, их конструктивные особенности.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
	6. Пути перекатки трансформаторов, их назначение, конструктивное исполнение.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>



<b>Тема 1.2.</b> Здания и сооружения электрических подстанций	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	
	1. Общие сведения о зданиях и сооружениях электрических подстанций	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	2. Понятие об основаниях и требования, предъявляемые к ним. Стены и перегородки. Типы стен, требования предъявляемые к ним. Конструктивные элементы стен, применяемые в энергетическом строительстве.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	3. Перегородки ограждающие и несущие. Требования предъявляемые к конструкциям перегородок.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	4. Кровли. Требования, предъявляемые к кровлям. Конструкции шиферных кровель, стального профилированного настила и кровель из рулонных материалов	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	5. Фундаменты их конструктивные решения.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	6. Типы фундаментов, гидроизоляция фундаментов электрических подстанций	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	7. Здания объединенного пункта управления, их конструктивные решения, планировка помещений	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	8. Закрытые распределительные устройства, их конструктивные решения	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	9. Масляное хозяйство электрических подстанций, его назначение.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
10. Конструктивное исполнение масляного хозяйства	2	<b>ОК 1-10</b>	

			ПК 5.1 ПК 5.2
	11. Молниеотводы, их конструктивные решения.	2	ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2
	12. Заземляющие устройства, их конструктивные решения.	2	ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2
<b>Тема 1.3.</b> Геодезическое обеспечение строительства подстанций	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	
	1. Общие сведения об инженерных изысканиях.	2	ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2
	2. Соблюдение законодательных актов по охране природы при изысканиях.	2	ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2
	3. Изыскания на стадии рабочего проекта.	2	ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2
	4. Изыскания на стадии проекта и рабочей документации.	2	ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2
	5. Требования при выборе площадке под строительства подстанций.	2	ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2
	6. Геодезические разбивочные работы, назначение и организация. Способы разбивочных работ.	2	ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2
	7. Разбивка и закрепление основных осей зданий и сооружений. Детальная разбивка осей.	2	ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2
	8. Планировка территории подстанций под заданную отметку.	2	ОК 1-10 ПК 5.1

			<b>ПК 5.2</b>
	<b>9.</b> Геодезическая разбивка мест бурения котлованов под стойки и мест рытья котлованов под анкерные плиты	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>10.</b> Геодезическая разбивка мест разработки котлованов под фундаменты металлического портала, с привязкой к разбивочным осям.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>11.</b> Геодезический контроль при выполнении разбивочных работ.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>12.</b> Техника безопасности при выполнении геодезических работ.	2	<b>ОК 1-10</b>
	<b>Практическое занятие</b> Камеральная обработка площадного нивелирования с построением площадки под подстанцию	2	<b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
<b>Тема 1.4.</b> Технология строительно-монтажных работ по сооружению подстанций	<b>Содержание</b>	<b>42</b>	
	<b>1.</b> Подготовительные работы при сооружении подстанций.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>2.</b> Техническая документация на строительно-монтажные работы.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>3.</b> Строительство временной базы.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>4.</b> Подъездные пути.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>5.</b> Энергоснабжение и водоснабжение строительной базы.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b>

		<b>ПК 5.2</b>
<b>6.</b> Организация складского хозяйства.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>7.</b> Технология строительно-монтажных работ по сооружению распределительных устройств.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>8.</b> Сооружение фундаментов силовых трансформаторов и путей перекачки.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>9.</b> Монтаж порталов открытых распределительных устройств.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>10.</b> Устройство кабельных каналов и лотков, наружного и внутреннего ограждения контура заземления ПС.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>11.</b> Работы по инженерным коммуникациям на ПС.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>12.</b> Меры безопасности при проведении строительно-монтажных работ.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>13.</b> Природно-охранные мероприятия.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>14.</b> Особенности технологии работ по строительству работ зданий и сооружений электрических подстанций.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>15.</b> Требования правил устройства электроустановок к основным и вспомогательным зданиям и сооружениям подстанций.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.1 ПК 5.2</b>
<b>16.</b> Требования строительных норм и правил к основным и вспомогательным зданиям и	2	<b>ОК 1-10</b>

	сооружениям подстанций.		<b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>17.</b> Сооружение различных типов фундаментов на подстанции.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>18.</b> Монтаж сборных железобетонных зданий и металлоконструкций.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>19.</b> Монтаж сборных металлоконструкций	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>20.</b> Производство работ по сооружению открытого склад масла, сетей аварийных маслостоков, масловоздухопроводов и др.	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>21.</b> Меры безопасного ведения работ при строительстве зданий и сооружений	2	<b>ОК 1-10</b> <b>ПК 5.1</b> <b>ПК 5.2</b>
	<b>Практическое занятие</b> Описание порядка работ на устройство фундамента под трансформатор заданной мощности в соответствии с технологической картой	2	
	<b>Практическое занятие</b> Описание порядка работ на установку линейного (шинного) портала заданного типа в соответствии с технологической картой	2	
	<b>Практическое занятие</b> Описание порядка работ на устройство кабельного канала ОРУ заданного напряжения в соответствии с технологической картой	2	
	<b>Практическое занятие</b> Описание порядка работ на устройство железобетонных стоек под оборудование подстанции в соответствии с технологической картой	2	
	<b>Тематика самостоятельной учебной работы</b>	<b>1</b>	
	<b>Подготовка реферата по Теме 1.1., Теме 1.2., Теме 1.3., Теме 1.4.:</b> 1. Монтаж путей перекачки трансформаторов. 2. Контурное заземление подстанции. 3. Такелажные приспособления, применяемые при монтаже железобетонных и металлических конструкций. 4. Особенности работ по сооружению подстанций в зимний период.	1	

5. Основные причины низкого качества СМР при сооружении подстанций.			
6. Охранные мероприятия при сооружении подстанций.			
7. Определение отметок дна котлована при выемке грунта геодезическим способом.			
8. Особенности разработки грунта при пересечении траншей с действующими коммуникациями.			
9. Выверка уровня фундамента геодезическим способом.			
10. Назначение и конструктивное решение анкеров для крепления тросов при перемещении трансформаторов по рельсовым путям перекачки			
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>7</b>	
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>МДК.05.02 Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций</b>		<b>118</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Производство и распределение электрической энергии	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	<b>1.</b> Технологический процесс производства электрической энергии на электрических станциях различного типа. Энергетические системы.	2	<b>ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4</b>
<b>Тема 2.2.</b> Режимы работы электрооборудования	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	<b>1.</b> Основные понятия о нейтральных режимах работы. Понятие о нормальном и аварийном режимах работы электрооборудования.	2	<b>ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4</b>
	<b>2.</b> Виды короткого замыкания, причины их возникновения и последствия.	2	<b>ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4</b>

	3. Короткие замыкания в цепях, питающихся от различных источников питания. Составляющие тока короткого замыкания.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	4. Методика расчета токов трехфазного короткого замыкания	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	<b>Практическое занятие</b> Расчет токов трехфазного короткого замыкания в заданных точках при питании подстанции от источника бесконечной мощности (системы)	4	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
<b>Тема 2.3.</b> Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Силовые трансформаторы, их типы, назначение, конструкции, системы охлаждения.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	2. Перегрузки трансформаторов, возможности регулирования напряжения. Автотрансформаторы, особенности их конструкции, область применения.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
<b>Тема 2.4.</b> Электрические аппараты и токоведущие части подстанций	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	
	1. Электрическая дуга и способы ее гашения. Аппараты напряжения до 1000 В. Их назначение, типы, конструкции и область применения.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4

	2. Электрические аппараты напряжения свыше 1000 В (разъединители, отделители, короткозамыкатели). Их назначение, типы, конструкции и область применения.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	3. Высоковольтные выключатели, их назначение, типы, конструкции и область применения. Приводы выключателей	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	4. Измерительные трансформаторы тока. Их типы, конструкции и область применения.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	5. Измерительные трансформаторы напряжения. Их типы, конструкции и область применения.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	6. Токоведущие части и изоляторы	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	<b>Практическое занятие</b> Выбор разъединителей для подстанции	2	ОК 1-3 ОК 5-7
	<b>Практическое занятие</b> Выбор выключателей для подстанции	2	ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	<b>Практическое занятие</b> Выбор трансформаторов тока и напряжения для подстанции	4	
<b>Тема 2.5.</b> Главные схемы электрических соединений подстанций.	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	



	1. Виды схем и их назначение. Основные требования, предъявляемые к главным схемам подстанций.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	2. Схемы присоединения линий напряжением до 1000 В и выше, силовых трансформаторов и автотрансформаторов.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	3. Схемы электрических соединений подстанций напряжением 6-10 кВ, 35 кВ и выше.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
<b>Тема 2.6.</b> Распределительные устройства подстанций.	<b>Содержание</b>	2	
	1. Виды и требования, предъявляемые к распределительным устройствам. Конструкции закрытых (ЗРУ) и открытых (ОРУ) распределительных устройств различных напряжений. Комплектные распределительные устройства (КРУ, КРУН, КРУЭ), их назначение и область применения.	2	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
<b>Подготовка реферата по Теме 2.1., Теме 2.3., Теме 2.4.:</b> 1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. 2. Сухие силовые трансформаторы. Их преимущества, недостатки и область применения. 3. Разъединители с горизонтальным расположением ножей на напряжение 110, 35, 10 кВ. 4. Анализ и перспективы развития элегазового вакуумного оборудования. 5. Новые типы элегазовых трансформаторов тока на напряжение 110, 220 кВ. 6. Перспективные измерительные трансформаторы тока и напряжения с литой изоляцией на напряжения 10 и 35кВ производимые по технологии фирмы «RITZ» (Германия). 7. Комплектные распределительные устройства на напряжение 35 кВ серии К-65. 8. Применение жесткой ошиновки 35-750 кВ в распределительных устройствах подстанций.		10	ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4
<b>Тема 3.1.</b> Организация ремонта	<b>Содержание</b>	12	

оборудования электрических подстанций и сетей	1. Общие сведения об организации ремонта. Виды и причины износов электрооборудования.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	2. Классификация ремонтов электрооборудования подстанций и сетей.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	3. Классификация способов устранения неисправностей (ремонта) подстанций и сетей.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	4. Планирование ремонта оборудования. Подготовительные работы перед ремонтом электрооборудования	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	5. Методы контроля, диагностики электрооборудования.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	6. Мероприятия по ТБ при подготовительных и ремонтно-эксплуатационных работах на электрооборудовании подстанций.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
Тема 3.2. Технология ремонта кабельных линий	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Определение мест повреждений на кабельных линиях.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	2. Ремонт кабельных линий.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	3. Послеремонтные испытания кабельных линий.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	<b>Практическое занятие</b> Составление порядка работ на установку соединительной муфты на кабельной линии в соответствии с технологической картой	2	
	<b>Практическое занятие</b> Составление порядка работ на установку концевой муфты на кабельной линии в соответствии с технологической картой	2	

<b>Тема 3.3.</b> Технология ремонта электрооборудования и установок	<b>Содержание</b>	<b>42</b>	
	1. Виды и периодичность ремонта трансформаторов.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	2. Условия вскрытия и ревизии трансформаторов.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	3. Осмотр и дефектация трансформаторов. Разборка вспомогательного оборудования.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	4. Подъем съемной части. Осмотр и ремонт активной части.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	5. Осмотр и ремонт отдельных узлов и вспомогательного оборудования.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	6. Сборка трансформатора после ремонта. Сушка трансформаторов.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	7. Методы испытаний трансформаторов после ремонта.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	8. Виды и периодичность ремонта электрических машин. Оценка состояния деталей и определение вида ремонта электрических машин.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	9. Технология ремонта узлов и деталей электрических машин.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	10. Сушка электрических машин после ремонта.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	11. Объем и нормы испытаний электрических машин после ремонта.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
	12. Ремонт электрической аппаратуры распределительных устройств и установок напряжением выше 1000 В.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4
13. Ремонт электрической аппаратуры распределительных устройств и установок напряжением до 1000 В.	2	ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4	

	<b>14.</b> Обслуживание и ремонт вторичных устройств.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4</b>
	<b>15.</b> Послеремонтные испытания аппаратуры распределительных устройств и установок.	2	<b>ОК 1-10 ПК 5.3, ПК 5.4</b>
	<b>Практическое занятие</b> Составление ведомости объемов работ на капитальный ремонт трансформаторов	2	<b>ОК 1-3 ОК 5-7 ОК 9-10 ПК 5.3, ПК 5.4</b>
	<b>Практическое занятие</b> Описание порядка работ по доливке масла в силовой трансформатор в соответствии с технологической картой	4	
	<b>Практическое занятие</b> Описание порядка работ при ремонте трансформатора в соответствии с технологической картой	4	
	<b>Практическое занятие</b> Составление ведомости объемов работ на капитальный ремонт электродвигателя переменного тока	2	
	<b>Практическое занятие</b> Описание порядка работ при ремонте электродвигателя в соответствии с технологической картой	4	
	<b>Практическое занятие</b> Описание порядка работ при ремонте аппаратуры распределительного устройства в соответствии с технологической картой	4	
	<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Ознакомление с задачами и функциями структурного подразделения организации. 2. Освоение различных элементов видов работ по сооружению подстанций. 3. Выполнение ремонтно-эксплуатационных работ электрооборудования подстанций 4. Выполнение требований безопасности при производстве строительно-монтажных и ремонтно-эксплуатационных работ	<b>36</b>	
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>	
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>	
	<b>Всего</b>	<b>298</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

**Кабинет профессионального цикла, оснащенный оборудованием:**

- нормативно – справочная документация;
  - комплект учебно-методической документации;
  - набор плакатов и макетов
  - комплект мультимедийных материалов
  - тестирующие программы;
- техническими средствами обучения:
- компьютеры,
  - мультимедийное оборудование,
  - программное обеспечение общего и профессионального назначения.

**Мастерская электролинейная:**

- комплект учебно-методической документации;
- комплекты типовых технологических карт;
- стенды и макеты;
- инструмент и приспособления для электромонтажных работ.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы (не более 15 человек).

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: должно соответствовать характеру и виду выполняемых работ на практике.

**3.2 Информационное обеспечение реализации программы. Перечень учебных изданий, дополнительной литературы**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
1.		Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (в ред. От 19.02.2016) – 176 с.	СПб.: ДЕАН, 2017	100% online
2.	Гвоздев Д.Б., Тульский В.Н.	Эксплуатация линий электропередачи напряжение 110 кВ и выше: учебно-методическое пособие / Д.Б. Гвоздев, В.Н. Тульский, Р.Р. Насыров (и др.); под общ. Ред. Д.Б. Гвоздева и В.Н. Тульского.– 416 с.	М. : ЦПУ Радуга, 2017.	100% online
3.	Привалов, Е. Е.	Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения : учебное пособие / Е.Е. Привалов, А.В. Ефанов, С.С. Ястребов, В.А. Ярош ; под ред. Е.Е. Привалова. -205 с.	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018.	100% online
4.	Привалов, Е. Е.	Диагностика оборудования кабельных линий электропередач : учебное пособие / Е.Е. Привалов. - 60 с.	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015.	100% online
5.		Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ [Текст] - 80 с.	М.: ЭНАС, 2004	100% online
6.	Сибикин, Ю.Д.	Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок [Текст]: учеб. пособие для проф. учеб. заведений / Ю.Д. Сибикин. -432 с.	М.: Высшая школа, 2003.	100% online
7.	Мандрыкин, С.А.	Эксплуатация и ремонт электрооборудования станций и сетей [Текст]: учебник / С.А. Мандрыкин, А.А. Филатов. – 2-е изд. пер. и доп. — 344 с.	М.: Энергоатом издат, 1983.	100% online
8.	Мусаэлян, Э.С.	Наладка и испытание электрооборудования электростанций и подстанций [Текст]: учебник / Э.С. Мусаэлян. — 504 с.	М.: Энергоатом издат, 1986.	100% online

9.	Сидоренко, Л.П.	Технология сооружения подстанций [Текст] / Л.П.Сидоренко. – М.: Энергоиздат, 1982. Справочник по строительству подстанций 110-750 кВ. [Текст] / Е.А. Гоберман[ и др].; под ред М.А. Реута - 272 с.	М.: Энергоиздат , 1982.	100% online
10	Рокотян С.С., Самойлов Я.С.	Справочник по проектированию подстанций 35-500 кВ [Текст] / Г.К. Вишняков[ и др.] ; под ред С.С. Рокотяна и Я. С. Самойлова. – 352 с.	М.: Энергоиздат , 1982.	100% online

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 5.1. Выполнять отдельные элементы строительно-монтажных работ по сооружению электрических подстанций	Применение основ геодезии при проектировании и сооружении подстанций в соответствии с нормами проектирования и рабочими проектами	Оценка результатов практических занятий; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Выполнение подготовительных работ при сооружении отдельных элементов подстанций в соответствии с нормативными рекомендациями	Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Соблюдение порядка выполнения отдельных элементов монтажных работ по возведению подстанций в соответствии с технологическими картами	Оценка результатов защиты выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ПК 5.2. Обеспечивать соблюдение техники безопасности при сооружении электрических подстанций	Изложение требований техники безопасности при выполнении строительно-монтажных работ	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ПК 5.3. Находить и устранять повреждения электрооборудования	Изложение видов повреждений электрооборудования и методов контроля в соответствии с нормативно-технической документацией	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике



		практике
	Грамотность постановки диагноза состояния электрооборудования по результатам сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениями	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Демонстрация навыков визуального определения состояния электрооборудования в соответствии с инструкцией	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Правильность оценки состояния электрооборудования по результатам технической диагностики в соответствии с нормами	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Демонстрация навыков устранения повреждений и отказов электрооборудования в соответствии с технологическими картами.	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ПК 5.4. Выполнять работы по ремонту электрооборудования подстанций	Пояснение технологии ремонта электрооборудования в соответствии с технологическими картами	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике

	Демонстрация навыков выполнения ремонтных работ по типовой номенклатуре	Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Проведение послеремонтных испытаний электрооборудования в соответствии с нормами	Оценка результатов выполнения практического задания и лабораторной работы; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практике
ПК 5.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности при техническом обслуживании и ремонте электрооборудования подстанций	Изложение требований техники безопасности при выполнении ремонтно-эксплуатационных работ	Оценка результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике
	Адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Оптимальность планирования информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ

		на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Адекватность анализа полученной информации, точность выделения в ней главных аспектов	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Точность структурирования отобранной информации в соответствии с параметрами поиска	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Адекватность интерпретации полученной информации в контексте профессиональной деятельности	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Демонстрация ответственности за принятые решения	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях, производственной

		практике
	Обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях, производственной практике
	Планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях, производственной практике
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Установление адекватных профессиональных взаимоотношений с участниками образовательного процесса	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике
	Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике
	Аргументирование и обоснование своей точки зрения	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация грамотности устной и письменной речи	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ

		на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Ясное формулирование и изложение мыслей	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Грамотное устное и письменное изложение своих мыслей по профессиональной тематике на государственном языке	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Демонстрация толерантного поведения в рабочем коллективе	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	Соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ

		на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Понимание значимости своей профессии	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда
	Демонстрация знаний и использовании ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда
	Точность соблюдения правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, тестирования по

		охране труда
	Эффективность обеспечения ресурсосбережения на рабочем месте	Оценка результатов выполнения практического занятия при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Эффективное использование средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности	Оценка результатов прохождения периодических медицинских осмотров и диспансеризации
	Эффективность сдачи норм ГТО в период обучения	Оценка сдачи нормативов ГТО
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Эффективное использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту	Оценка результатов выполнения практического занятия, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, при выполнении работ на производственной практике
	Адекватность, применения средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	Оценка результатов выполнения практического занятия, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, при выполнении работ на производственной практике

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке	Оценка результатов выполнения практического занятия, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Адекватность понимания общего смысла четко произнесенных высказываний на профессиональные темы	Оценка результатов выполнения практического занятия, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Правильно писать простые связные сообщения на профессиональные темы на государственном и иностранном языках	Оценка результатов выполнения практического занятия, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы



5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ  
ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Дата внесения изменений	№ страницы	До внесения изменения	После внесения изменения