

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Краснодарского края  
«Краснодарский политехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Монтаж электрических подстанций и обслуживание  
электрооборудования

для специальности: 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>17</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>19</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.05 МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент 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 общих компетенций
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 применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	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
ВД 5	<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 студент должен:

Иметь практический опыт в:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организации и выполнении отдельных видов строительного-монтажных работ на электрических подстанциях.</li> <li>- обнаружении и устранении повреждений и неисправностей оборудования электроустановок.</li> <li>- производстве работ по ремонту электрооборудования подстанций.</li> <li>- соблюдении техники безопасности при выполнении строительного-монтажных работ.</li> <li>- соблюдении техники безопасности при выполнении ремонтных работ.</li> </ul>
уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить камеральную обработку площадного нивелирования с построением площадки под подстанцию.</li> <li>- <i>производить камеральную обработку площадного нивелирования с построением площадки под подстанцию.</i></li> <li>- производить геодезический контроль при выполнении разбивочных работ.</li> <li>- <i>геодезический контроль при выполнении разбивочных работ»</i></li> <li>- проводить подготовительные работы для монтажа фундамента и опорных конструкций под оборудование подстанций.</li> <li>- производить сборку и установку опорных конструкций под оборудование подстанций.</li> <li>- <i>проводить работы по устройству фундамента под трансформатор заданной мощности в соответствии с технологической картой»</i></li> <li>- <i>проводить работы по установке линейного (шинного) портала заданного типа в соответствии с технологической картой</i></li> <li>- <i>проводить работы по устройству кабельного канала ОРУ заданного напряжения в соответствии с технологической картой</i></li> <li>- <i>проводить работы по устройству железобетонных стоек под оборудование подстанции в соответствии с технологической картой»</i></li> <li>- <i>проводить работы и осуществлять технический контроль соответствия качества сборки и монтажа элементов строительной части подстанций согласно технологическим допускам и нормам.</i></li> <li>- осуществлять технический контроль соответствия качества сборки и монтажа элементов строительной части подстанций согласно технологическим допускам и нормам.</li> <li>- обеспечивать соблюдение техники безопасности при производстве строительного-монтажных работ.</li> <li>- выбирать электрооборудование подстанций.</li> <li>- контролировать состояние электрооборудования.</li> <li>- определять повреждения и отклонения от нормы в работе электрооборудования.</li> <li>- выявлять и устранять неисправности электрооборудования, выполнять основные виды работ по его ремонту.</li> <li>- определять качество выполняемых работ в соответствии с нормативными требованиями</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать соблюдение техники безопасности при производстве ремонтных работ.</li> <li>- производить работы при ремонте аппаратуры распределительного устройства в соответствии с технологической картой</li> <li>- составлять ведомости объемов работ на капитальный ремонт электродвигателя переменного тока»</li> </ul>
<p>знать:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- строительно-монтажные работы при возведении конструкций опор и фундаментов под оборудование электрических подстанций.</li> <li>- геодезическое обеспечение строительства электрических подстанций.</li> <li>- технологию производства строительно-монтажных работ при сооружении электрических подстанций.</li> <li>- конструкции составных строительных частей электрических подстанций.</li> <li>- основные конструктивные элементы электрооборудования подстанций.</li> <li>- виды ремонтов электрооборудования подстанций.</li> <li>- методы диагностики и устранения неисправностей в электрооборудовании подстанций.</li> <li>- технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения.</li> <li>- правила техники безопасности при производстве работ.</li> <li>- компоновочные решения различных видов электрических подстанций</li> <li>- составные части открытых распределительных устройств, и конструкции.</li> <li>- конструктивные элементы стен, шиферных кровель, стального профилированного настила и кровель из рулонных материалов</li> <li>- конструктивное исполнение масляного хозяйства</li> <li>- геодезическая разбивка мест разработки котлованов по фундаментам металлического портала, с привязкой к разбивочным осям</li> <li>- монтаж порталов открытых распределительных устройств.</li> <li>- монтаж сборных металлоконструкций</li> <li>- меры безопасного ведения работ при строительстве зданий сооружений</li> <li>- электрические параметры сети</li> <li>- короткие замыкания в цепях, питающихся от различных источников питания.</li> <li>- составляющие тока короткого замыкания</li> <li>- аппараты напряжения до и выше 1000 В.</li> <li>- схемы присоединения линий напряжением выше 1000 В силовых трансформаторов и автотрансформаторов.</li> <li>- комплектные распределительные устройства (КРУ, КРУН, КРУЭ) их назначение и область применения</li> <li>- ремонт электрической аппаратуры распределительных устройств установок напряжением до 1000 В.</li> <li>- рабочая документация по ремонту аппаратуры и установок</li> <li>- послеремонтные испытания аппаратуры распределительных устройств и установок.</li> <li>- инструмент, приспособления, используемые при ремонте электроустановок</li> <li>- сроки и объемы ремонта линий электропередач</li> <li>- оперативное планирование проведения ремонта электрооборудования и установок</li> </ul>

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 488 час

Из них на освоение МДК 290 час.

на практики, в том числе учебную 0 час.

и производственную 180 час.

профессиональная подготовка 256 час.

самостоятельная работа 0

консультации, экзамен – 6 час.

экзамен по модулю - 12 час.

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Практическая подготовка	Экзамен по модулю	Консультации, экзамен	Объем профессионального модуля, час.						Самостоятельная работа <sup>1</sup>		
						Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Учебная	Производственная
						Обучение по МДК			Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная			
						Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ПК 1-2 ОК 01- ОК 10	Раздел 1. Организация работ по сооружению подстанций	142	30			142	30	-	-	-	-			
ПК 3-4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10	Раздел 2. Применение основного электрооборудования подстанций	62	12			62	12	-	-	-	-			
ПК 3-5 ОК 01- ОК 10	Раздел 3. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических подстанций	92	34	6		86	34	-	-	-	-			
ПК 1 – 5 ОК 01- ОК 10	Производственная практика (по профилю)	180	180							180	-			

<sup>1</sup> Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

специальности), часов										
Экзамен по модулю	12	6	6							
<b>Всего:</b>	488	256	12	6	290	76	-	-	180	-

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)								Объем в часах
<b>1</b>	<b>2</b>								<b>3</b>
<b>Раздел ПМ 1. Организация работ по сооружению подстанций</b>									<b>142</b>
<b>МДК.05.01 Сооружение электрических подстанций</b>									<b>142</b>
<b>Тема 1.1. Классификация подстанций, их компоновка</b>									<b>16</b>
	<b>Содержание</b>								
	1. Повышающие и понижающие электрические подстанции.								
	2. Типы, назначение, классификация электрических подстанций.								
	3. Открытые распределительные устройства. Составные части открытых распределительных устройств, их конструкции.								12
	4. Порталы открытых распределительных устройств, их конструктивное исполнение.								
	5. Кабельные каналы и лотки, их конструктивные особенности.								
	6. Пути перекатки трансформаторов, их назначение, конструктивное исполнение.								
	7. <i>Компоновочные решения различных видов электрических подстанций.</i>								4
	8. <i>Составные части открытых распределительных устройств, их конструкции.</i>								
	<b>Содержание</b>								<b>30</b>
<b>Тема 1.2. Здания и сооружения электрических подстанций</b>									
	1. Общие сведения о зданиях и сооружениях электрических подстанций.								
	2. Понятие об основаниях и требованиях, предъявляемые к ним. Стены и перегородки. Типы стен, требования, предъявляемые к ним.								24
	3. Основные конструктивные элементы электрооборудования подстанций.								
	4. Перегородки ограждающие и несущие. Требования предъявляемые к конструкциям перегородок.								



	<p>5. Кровли. Требования, предъявляемые к кровлям.</p> <p>6. Фундаменты их конструктивные решения.</p> <p>7. Типы фундаментов, гидроизоляция фундаментов электрических подстанций.</p> <p>8. Здания объединенного пункта управления, их конструктивные решения, планировка помещений.</p> <p>9. Закрытые распределительные устройства, их конструктивные решения.</p> <p>10. Масляное хозяйство электрических подстанций, его назначение.</p> <p>11. Молниеотводы, их конструктивные решения.</p> <p>12. Заземляющие устройства, их конструктивные решения.</p> <p>13. <i>Конструктивные элементы стен, применяемые в энергетическом строительстве.</i></p> <p>14. <i>Конструкции шиферных кровель, стального профилированного настила и кровель из рулонных материалов.</i></p> <p>15. <i>Конструктивное исполнение масляного хозяйства.</i></p>		6
	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Геодезическое обеспечение строительства электрических подстанций Общие сведения об инженерных изысканиях.</p> <p>2. Изыскания на стадии рабочего проекта.</p> <p>3. Изыскания на стадии проекта и рабочей документации.</p> <p>4. Требования при выборе площадки под строительства подстанций.</p> <p>5. Геодезические разбивочные работы, назначение и организация. Способы разбивочных работ.</p> <p>6. Разбивка и закрепление основных осей зданий и сооружений. Детальная разбивка осей.</p> <p>7. Планировка территории подстанций под заданную отметку.</p> <p>8. Геодезическая разбивка мест бурения котлованов под стойки и мест рытья котлованов под анкерные плиты.</p> <p>9. Геодезический контроль при выполнении разбивочных работ.</p> <p>10. Техника безопасности при выполнении геодезических работ.</p> <p>11. <i>Соблюдение законодательных актов по охране природы при изысканиях.</i></p> <p>12. <i>Геодезическая разбивка мест разработки котлованов под фундаменты металлического портала, с привязкой к разбивочным осям.</i></p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ ( практическая подготовка)</b></p> <p>1. <i>Практическое занятие № 1(п.п) «Камеральная обработка площадного нивелирования с построением площадки под подстанцию».</i></p>		30
<p><b>Тема 1.3.</b> Геодезическое обеспечение строительства подстанций</p>			17
			3
			10
			6

	<p>2. Практическое занятие № 2 (п.п) «Геодезический контроль при выполнении разбивочных работ».</p> <p>3. Практическое занятие № 3 (п.п) «Определение качества выполненных работ с нормативными требованиями».</p> <p>4. Практическое занятие № 4 (п.п) «Геодезический контроль при выполнении разбивочных работ».</p> <p>5. Практическое занятие № 5 (п.п) «Камеральная обработка площадного нивелирования с построением площадки под подстанцию».</p>	4
<p><b>Тема 1.4. Технология строительно-монтажных работ по сооружению подстанций</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Строительно-монтажные работы при возведении конструкций опор и фундаментов под оборудование электрических подстанций.</p> <p>2. Подготовительные работы при сооружении подстанций.</p> <p>3. Технология производства строительно-монтажных работ при сооружении электрических подстанций.</p> <p>4. Техническая документация на строительно-монтажные работы.</p> <p>5. Конструкции составных строительных частей электрических подстанций</p> <p>6. Строительство временной базы.</p> <p>7. Подъездные пути.</p> <p>8. Энергоснабжение и водоснабжение строительной базы.</p> <p>9. Организация складского хозяйства.</p> <p>10. Технология строительно-монтажных работ по сооружению распределительных устройств.</p> <p>11. Сооружение фундаментов силовых трансформаторов и путей перекачки.</p> <p>12. Устройство кабельных каналов и лотков, наружного и внутреннего ограждения контура заземления ПС.</p> <p>13. Работы по инженерным коммуникациям на ПС.</p> <p>14. Меры безопасности при проведении строительно-монтажных работ.</p> <p>15. Природно-охранные мероприятия.</p> <p>16. Особенности технологии работ по строительству работ зданий и сооружений электрических подстанций.</p> <p>17. Требования правил устройства электроустановок и строительных норм и правил к основному и вспомогательным зданиям и сооружениям подстанций.</p> <p>18. Сооружение различных типов фундаментов на подстанции.</p> <p>19. Монтаж сборных железобетонных зданий и металлоконструкций.</p> <p>20. Производство работ по сооружению открытого склад масла, сетей аварийных маслостоков, маслораздухопроводов и др.</p>	66

	21. Правила техники безопасности при производстве работ. 22. Меры безопасного ведения работ при строительстве зданий и сооружений. 23. Монтаж порталов открытых распределительных устройств. 24. Монтаж сборных металлоконструкций.	6
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ (практическая подготовка)</b> 1. Практическое занятие № 6 (п.п) «Описание порядка работ на устройство фундамента под трансформатор заданной мощности в соответствии с технологической картой». 2. Практическое занятие № 7 (п.п) «Описание порядка работ на установку линейного (ишного) портала заданного типа в соответствии с технологической картой». 3. Практическое занятие № 8 (п.п) «Описание порядка работ на устройство кабельного канала ОРУ заданного напряжения в соответствии с технологической картой». 4. Практическое занятие № 9 (п.п) «Описание порядка работ на устройство железобетонных стоек под оборудование подстанции в соответствии с технологической картой». 5. Практическое занятие № 10 (п.п) «Описание порядка работ как осуществлять технический контроль соответствия качества сборки и монтажа элементов строительной части подстанций согласно технологическим допускам и нормам». 6. Практическое занятие № 11 (п.п) «Описание порядка работ как обеспечивать соблюдение техники безопасности при производстве строительного-монтажных работ». 7. Практическое занятие № 12 (п.п) «Описание порядка подготовки работ для монтажа фундамента и опорных конструкций под оборудование подстанций». 8. Практическое занятие № 13 (п.п) «Описание работ сборки и установки опорных конструкций под оборудование подстанций».	20
		16
		4
		2
<b>Дифференцированный зачёт</b>		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №1</b>		
1. Монтаж путей перекачки трансформаторов. 2. Контурное заземление подстанций. 3. Такелажные приспособления, применяемые при монтаже железобетонных и металлических конструкций. 4. Особенности работ по сооружению подстанций в зимний период. 5. Особенности работ по сооружению СМР при сооружении подстанций. 6. Основные причины низкого качества СМР при сооружении подстанций. 7. Охранные мероприятия при сооружении подстанций. 8. Определение отметок dna котлована при выемке грунта геодезическим способом. 9. Особенности разработки грунта при пересечении траншей с действующими коммуникациями. 10. Назначение и конструктивное решение анкеров для крепления тросов при перемещении трансформаторов по рельсовым путям перекачки	-	

<b>Раздел ПМ 2. Применение основного электрооборудования подстанций</b>		<b>62</b>
<b>МДК.05.02 Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций</b>		<b>148</b>
<b>Тема 2.1. Производство и распределение электрической энергии</b>		<b>6</b>
<b>Содержание</b>		
1. Технологический процесс производства электрической энергии на электрических станциях различного типа.		
2. Энергетические системы.		
3. <i>Электрические параметры сети</i>		
<b>6</b>		
<b>Тема 2.2. Режимы работы электрооборудования</b>		
<b>Содержание</b>		
1. Основные понятия о нейтралях, режимах работы. Виды электрооборудования. Виды работ электрооборудования. Виды работ в аварийном режиме работы электрооборудования. Последствия короткого замыкания, причины их возникновения и последствия.		
2. Понятие о нормальном и аварийном режиме работы электрооборудования. Последствия короткого замыкания, причины их возникновения и последствия.		
3. Методика расчета токов трехфазного короткого замыкания		
4. <i>Короткие замыкания в цепях, питающихся от различных источников питания.</i>		
5. <i>Составляющие тока короткого замыкания.</i>		
<b>4</b>		
<b>Тема 2.3. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы</b>		
<b>Содержание</b>		
1. Силовые трансформаторы, их типы, назначение, конструкции, системы охлаждения. Перегрузки трансформаторов, возможности регулирования напряжения. Автотрансформаторы, особенности их конструкции, область применения.		
<b>4</b>		
<b>Тема 2.4. Электрические аппараты и токоведущие части подстанций</b>		
<b>Содержание</b>		
1. Электрическая дуга и способы ее гашения. Аппараты напряжения до 1000 В. Их назначение, типы, конструкции и область применения.		
2. Электрические аппараты напряжения свыше 1000 В (разъединители, отделители, короткозамыкатели). Их назначение, типы, конструкции и область применения.		
3. Высоковольтные выключатели, их назначение, типы, конструкции и область применения. Приводы выключателей		
4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Их типы, конструкции и область применения.		
5. Токоведущие части и изоляторы.		
6. <i>Аппараты напряжения свыше 1000 В.</i>		
<b>10</b>		
<b>4</b>		

	7. <i>Электрические аппараты напряжения до 1000 В.</i>		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ (практическая подготовка)</b>		10
	1. Практическое занятие № 16 (п.п) «Выбор разъединителей для подстанции».		4
	2. Практическое занятие № 17 (п.п) «Выбор выключателей для подстанции».		2
	3. Практическое занятие № 18 (п.п) «Выбор трансформаторов тока и напряжения для подстанции».		2
	4. Практическое занятие № 19 (п.п) «Выбор электрооборудования подстанций».		2
	<b>Содержание</b>		<b>6</b>
	8. Виды схем и их назначение. Основные требования, предъявляемые к главным схемам подстанций. Схемы присоединения линий напряжением до 1000 В силовых трансформаторов и автотрансформаторов.		4
	9. Схемы электрических соединений подстанций напряжением 6-10 кВ, 35 кВ и выше.		2
	10. <i>Схемы присоединения линий напряжением выше 1000 В силовых трансформаторов и автотрансформаторов.</i>		<b>6</b>
	<b>Содержание</b>		4
	1. Виды и требования, предъявляемые к распределительным устройствам. Конструкции закрытых (ЗРУ) и открытых (ОРУ) распределительных устройств различных напряжений.		2
	2. <i>Комплектные распределительные устройства (КРУ, КРУН, КРУЭ), их назначение и область применения.</i>		
	<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №2</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.		
	<b>Раздел ПМ 3. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических подстанций</b>		<b>96</b>
	<b>МДК.05.02 Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций</b>		<b>148</b>
	<b>Содержание</b>		<b>12</b>
	<b>Тема 3.1. Организация ремонта оборудования электрических подстанций и сетей</b>		4
	1. Общие сведения об организации ремонта. Виды ремонтов электрооборудования подстанций и причины износов электрооборудования.		

	<p>2. Классификация ремонтов электрооборудования подстанций и сетей. Классификация способов устранения неисправностей (ремонта).</p> <p>3. Планирование ремонтов оборудования.</p> <p>4. <i>Подготовительные работы перед ремонтом электрооборудования</i></p> <p>5. Методы диагностики и устранения неисправностей в электрооборудовании подстанций</p> <p>6. Методы контроля. Мероприятия по ТБ при подготовке и ремонтно-эксплуатационных работах на электрооборудовании подстанций.</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>14</p>
	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Определение мест повреждений на кабельных линиях.</p> <p>2. Ремонт кабельных линий.</p> <p>3. Послеремонтные испытания кабельных линий.</p> <p>4. <i>Нормативные документы по ремонту кабельных линий.</i></p>	<p>6</p> <p>2</p> <p>6</p>
	<p><b>В том числе практических занятий и лабораторных работ (практическая подготовка)</b></p> <p>1. Практическое занятие № 20 (п.п) «Составление порядка работ на установку соединительной муфты на кабельной линии в соответствии с технологической картой»</p> <p>2. Практическое занятие № 21 (п.п) «Составление порядка работ на установку концевой муфты на кабельной линии в соответствии с технологической картой»</p> <p>3. Практическое занятие № 22 (п.п) «Составление порядка определения повреждений и отклонений от нормы в работе электрооборудования»</p>	<p>6</p> <p>60</p>
	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Технология ремонта устройств электроподстанций</p> <p>2. Виды и периодичность ремонта трансформаторов. Условия вскрытия и ревизии трансформаторов.</p> <p>3. Подъем съемной части. Осмотр и ремонт активной части.</p> <p>4. Сборка трансформатора после ремонта. Сушка трансформаторов.</p> <p>5. Осмотр и ремонт отдельных узлов и вспомогательного оборудования.</p>	<p>20</p>
	<p><b>7 СЕМЕСТР</b></p> <p>6. Методы испытаний трансформаторов после ремонта.</p> <p>7. Виды и периодичность ремонта электрических машин. Оценка состояния деталей и определение вида ремонта электрических машин.</p> <p>8. Технология ремонта узлов и деталей электрических машин.</p> <p>9. Сушка электрических машин после ремонта. Объем и нормы испытаний электрических машин после ремонта.</p> <p>10. Ремонт электрической аппаратуры распределительных устройств и установок</p>	
<p><b>Тема 3.2.</b> Технология ремонта кабельных линий</p>		
<p><b>Тема 3.3.</b> Технология ремонта электрооборудования и установок</p>		

	напряжением выше 1000 В.	
	11. Обслуживание и ремонт вторичных устройств.	
	12. Осмотр и дефектация трансформаторов. Разборка вспомогательного оборудования.	
	13. Определение вида ремонта аппаратуры электрических машин.	
	14. Ремонт электрической аппаратуры распределительных устройств и установок напряжением до 1000 В.	16
	15. Рабочая документация по ремонту аппаратуры и установок.	
	16. После ремонтные испытания аппаратуры распределительных устройств и установок.	
	17. Инструмент, приспособления, используемые при ремонте электроустановок.	
	18. Сроки и объёмы ремонта линий электропередач.	
	19. Оперативное планирование проведения ремонта электрооборудования и установок.	24
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ (практическая подготовка)</b>	
	1. Практическое занятие № 23 (п.п) «Составление ведомости объёмов работ на капитальный ремонт трансформаторов».	
	2. Практическое занятие № 24 (п.п) «Описание порядка работ по доливке масла в силовой трансформатор в соответствии с технологической картой».	10
	3. Практическое занятие № 25 (п.п) «Описание порядка работ при ремонте трансформатора в соответствии с технологической картой».	
	4. Практическое занятие № 26 (п.п) «Описание порядка работ при ремонте электродвигателя в соответствии с технологической картой».	
	5. Практическое занятие № 27 (п.п) «Описание порядка работ при ремонте аппаратуры распределительного устройства в соответствии с технологической картой».	10
	6. Практическое занятие № 28 (п.п) «Составление ведомости объёмов работ на капитальный ремонт электродвигателя переменного тока».	
	7. Практическое занятие № 29 (п.п) «Описание выявления и устранения неисправностей электрооборудования, выполнять основные виды работ по его ремонту».	4
	8. Практическое занятие № 30 (п.п) «Описание обеспечиваемости соблюдения техники безопасности при производстве ремонтных работ».	6
	<b>Консультации и экзамен</b>	
	<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №3</b>	
	1. Прогрессивные методы эксплуатации обслуживания и проведения ремонтно-восстановительных работ.	
	2. Средства диагностики для оборудования подстанций и линий электропередачи.	
	3. Причины планово-предупредительного ремонта.	

4. Причины аварии и отказов на подстанциях и в электрических сетях.	
5. Современные способы организации ремонтно-эксплуатационных работ.	
<b>Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) (практическая подготовка)</b>	<b>180</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 строительного-монтажных и ремонтно-эксплуатационных работ	<b>6</b>
<b>Экзамен по модулю</b>	
<b>Всего</b>	<b>490</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**, оснащенные оборудованием в соответствии с п. 6.2.2. Примерной программы по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи:

*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).

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.2.3 Примерной программы по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи:

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

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

#### 3.2.1. Печатные издания<sup>2</sup>

1. Е.А.Конохова, Электроснабжение объектов, учебное пособие, ИЦ Академия, 2013г

Красник В.В, Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств, практическое пособие, Москва АНАС, 2012г

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, Утвержден приказом Минэнерго России, 2011г

В.П. Шеховцов, Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению, Форум, 2011г

<sup>2</sup> За образовательной организацией сохраняется право выбора учебных изданий из приведенного списка

Ю.Д. Сибикин, Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий, учебник, 2013, ИЦ Академия.

Ю.Д. Сибикин, Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий, учебное пособие, ИЦ Академия, 2010г

В.М.Нестеренко, А.М. Мысьянов, Технология электромонтажных работ, учебное пособие, ИЦ Академия, 2002г

Ю.Т.Чумаченко, Материаловедение и слесарное дело, учебник, Кнорус, 2013г

Ю.Д. Сибикин, Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и систем промышленных предприятий, учебник, ИЦ Академия, 2003г

Ю.В.Казакова, Сварка и резка материалов, учебное пособие, ИЦ Академия, 2002г

Г.Г.Сварочное дело, сварка и резка материалов, учебник, ПрофОбрИздат, 2002г

Н.А.Акимова, Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электромеханического оборудования, учебное пособие, издательство Мастерство, 2001

### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы).**

Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО. Воробьев В.А. Научная школа: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва). Год: 2018 / Гриф УМО СПО. <https://biblio-online.ru/book/D6340A41-ED76-4F03-AFD7-775F329B8978>

Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций: 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО Воробьев В.А. Научная школа: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва). Год: 2018 / Гриф УМО СПО. <https://biblio-online.ru/book/0E23B3B7-1A1E-4E4F-9E8C-79D2B2802167>

Технические измерения и приборы: 3-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для вузов. Рачков М.Ю. Год: 2018 / Гриф УМО. <https://biblio-online.ru/book/tehnicheskie-izmereniya-i-pribory-423235>  
Ручная дуговая сварка (наплавка, резка). (СПО). Учебник : учебник / В.В. Овчинников. — Москва : КноРус, 2019. — 248 с. <https://www.book.ru/book/930713>

Сварочное дело (для СПО). Учебное пособие : учебное пособие / О.Г. Быковский, В.А. Фролов, Г.А. Краснова. — Москва : КноРус, 2019. — 272 с. <https://www.book.ru/book/929716>

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ [Текст]- М.: ЭНАС, 2004.- 80 с.
2. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ [Текст]: СТО 56947007-29.240.30.010-2008.- М.: ФСК ЕЭС, 2010.
3. Сибикин, Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок [Текст]: учеб. пособие для проф. учеб. заведений / Ю.Д. Сибикин. - М.: Высшая школа, 2003. - 432 с.
4. Мандрыкин, С.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования станций и сетей [Текст]: учебник / С.А. Мандрыкин, А.А. Филатов. – 2-е изд. пер. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 344 с.
5. Мусаэлян, Э.С. Наладка и испытание электрооборудования электростанций и подстанций [Текст]: учебник / Э.С. Мусаэлян. – М.: Энергоатомиздат, 1986.- 504 с.
6. 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 .- М.: Энергоиздат, 1982. - 272 с.
7. Справочник по проектированию подстанций 35-500 кВ [Текст] / Г.К. Вишняков[ и др.] ; под ред С.С. Рокотяна и Я. С. Самойлова. –М.: Энергоиздат, 1982. – 352 с.

#### 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 заданий и лабораторных работ; 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
	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 лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.
	Адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;	Оценка лабораторно-практической работы, 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 лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике,

		аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Адекватность анализа полученной информации, точность выделения в ней главных аспектов;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Точность структурирования отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Адекватность интерпретации полученной информации в контексте профессиональной деятельности;	Оценка лабораторно-практической работы, 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 и лабораторных работах, производственной практике
	Обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах,

		производственной практике
	Планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Установление адекватных профессиональных взаимоотношений с участниками образовательного процесса	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.
	Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.
	Аргументирование и обоснование своей точки зрения	Оценка лабораторно-практической работы, 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 лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Ясное формулирование и изложение мыслей;	Оценка лабораторно-практической работы, 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 лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Демонстрация толерантного поведения в рабочем коллективе.	Оценка лабораторно-практической работы, 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 лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы
	Понимание значимости своей профессии;	Оценка лабораторно-практической работы, 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 лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда



	Демонстрация знаний и использовании ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда
	Точность соблюдения правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;	Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда
	Эффективность обеспечения ресурсосбережения на рабочем месте.	Оценка лабораторно-практической работы, 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 лабораторно-практической работы, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, при выполнении работ на производственной практике
	Адекватность, применения средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.	Оценка лабораторно-практической работы, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, при выполнении работ на производственной

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке;	практике Оценка лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	Адекватность понимания общего смысла четко произнесенных высказываний на профессиональные темы;	Оценка лабораторно-практической работы, 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 лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы