

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-П по специальности
35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

«ПМ.01 МОНТАЖ, НАЛАЖКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ (В Т.Ч. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЯ), АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ».....	Error! Bookmark not defined.
«ПМ.02 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»	20
«ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ»	36
«ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ»	54
«ПМ.05 ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»	72

Приложение 1.1
к ОПОП-П по профессии/специальности
35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.01 МОНТАЖ, НАЛАЖКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ (В Т.Ч.
ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЯ), АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	4
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	4
1.3. <i>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....</i>	7
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	8
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	8
2.2. <i>Структура профессионального модуля</i>	9
2.3. <i>Содержание профессионального модуля</i>	10
3. Условия реализации профессионального модуля.....	18
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	18
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	18
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.1. ОК.01	производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в тракторах, автомобилях и сельскохозяйственной технике; подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок; проводить утилизацию и ликвидацию отходов электрического хозяйства; читать электрические схемы и чертежи электрических аппаратов напряжением до 1000 В и выше	правила технической эксплуатации электроустановок правила охраны труда на рабочем месте основные средства и способы механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве; принцип действия и особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства; назначение светотехнических и электротехнологических установок; назначение, устройство, принцип работы машин постоянного тока, трансформаторов, асинхронных машин и машин специального назначения;	монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных предприятий; эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий;
ПК 1.2. ОК.01	вести техническую документацию в рамках эксплуатации АСУ пользоваться	техничко-эксплуатационные характеристики, конструктивные	вывода оборудования и допуска персонала к производству работ; подготовки

	<p>поверочной и измерительной аппаратурой осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности контролировать соблюдение исполнителем работ требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда</p> <p>выполнять работы по восстановлению работоспособности оборудования</p>	<p>особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования</p> <p>технология автоматической обработки информации</p> <p>схема питания АСУ</p> <p>диагностическая аппаратура, методы и способы отыскания неисправностей</p> <p>устройство, работа модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования</p>	<p>оперативных заявок для получения разрешения на ввод/вывод оборудования;</p> <p>принятия мер против ошибочного включения/отключения работающего оборудования и устройств;</p> <p>ввода в работу и проверки работы под напряжением/нагрузкой;</p> <p>предварительной проверки заданных уставок и характеристик оборудования;</p> <p>технического обслуживания оборудования в соответствии с требованиями завода-изготовителя, действующими нормами и правилами устранения дефектов и повреждений, осуществления ликвидации аварийного состояния оборудования</p>
<p>ПК 1.3 ОК.01</p>	<p>формировать сетевые графики проведения технического обслуживания, ремонта и контроля технического состояния электрооборудования, средств автоматизации, автоматизированных и роботизированных систем;</p> <p>рассчитывать плановые показатели выполнения работ по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;</p> <p>инструктировать персонал по выполнению производственных заданий по монтажу, настройке и испытаниям</p>	<p>методы расчета экономической эффективности технологических операций по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;</p> <p>сменные показатели выполнения технологических операций по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;</p> <p>требования к качеству выполнения технологических операций по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;</p> <p>методы планирования,</p>	<p>составления планов работ по выполнению операций эксплуатации электрооборудования автоматизации и роботизации автоматизированных систем в сельском хозяйстве;</p> <p>организации выполнения слесарно-механических, такелажных и грузоподъемных работ при монтаже и наладке электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем;</p> <p>контроль результатов монтажа электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем;</p> <p>разработки</p>

	<p>электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; контролировать выполнение на всех стадиях технологического процесса производственных заданий по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации</p>	<p>контроля и оценки качества выполнения технологических операций по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; правила учета и отчетности при выполнении технологических операций по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;</p>	<p>производственных заданий на выполнение работ по эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов; инструктирования персонала по выполнению работ по эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов; ведения учетно-отчетной документации выполнения работ по эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов</p>
<p>ПК 5.2. ОК 01</p>	<p>Читать электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию цеховых выпрямительных установок Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей</p>	<p>Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию выпрямительных установок Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них</p>	<p>Изучения конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые выпрямительные установки Подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых выпрямительных установок Обслуживания и ремонта цеховых выпрямительных установок</p>

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, практический опыт	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 5.2. Осуществлять ремонт и обслуживание цеховых выпрямительных установок	Знания: Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них Умения: Читать электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок Практический опыт: Обслуживания и ремонта цеховых выпрямительных установок	Тема 1.1. Общие вопросы монтажа электрооборудования	6	Детализируется и углубляется изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики отраслевых требований предприятия АО «Заря им.А.Ф.Попова». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области профессиональной компетенции: Осуществлять внедрение отраслевых автоматизированных систем
2			Тема 1.2. Монтаж, наладка приборов освещения	6	
3			Тема 1.3. Эксплуатация электрических машин	6	
4			Тема 1.4. Электропривод рабочих машин и агрегатов сельскохозяйственного производства	6	
5			Тема 1.5. Аппаратура управления электроприводом	6	
6			Тема 1.6. Электротехнологии и электрический нагрев	6	
7	ПК 5.2. Выполнять цифровое управление технологическими и производственными процессами	Знания: Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них Умения: Читать электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок Практический опыт: Обслуживания и ремонта цеховых	УП 01: Порядок установки электродвигателя. Измерение сопротивления изоляции	6	Детализируется и углубляется изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики отраслевых требований предприятия АО «Заря им.А.Ф.Попова». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области профессиональной компетенции: Осуществлять внедрение отраслевых
8			УП 01: Монтаж электродвигателей и осветительных установок	6	
9			УП 01: Сборка и монтаж одноламповых систем включения светильников с лампами накаливания с одним выключателем, многоламповых систем с двумя выключателями, систем управления установками с двух	6	

		выпрямительных установок	мест; подключение розеток		автоматизированных систем
10			УП 01: Сборка и монтаж стартерных и бесстартерных систем включения светильников с газоразрядными лампами, систем включения светильников с групповым балластом	6	
11			УП 01: Монтаж панелей управления	6	
12			УП 01: Разметочные работы при установке панелей управления и щитов	6	
			Итого	72	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	144	76
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	72	72
производственная	36	36
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 01.01 в форме дифференцированного зачета МДК 01.02 в форме дифференцированного зачета МДК 01.03 в форме дифференцированного зачета УП 01 ПП 01 ПМ 01	12	12
Всего	264	184

2.2. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1, ПК 5.2. ОК 01	Раздел 1. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования и осветительного оборудования	72	40	72	40		-	12		
ПК 1.2. ОК 01	Раздел 2. Автоматизированные и роботизированные системы в АПК	36	18	36	18		-			
ПК 1.3. ОК 01	Раздел 3. Организационное обеспечение деятельности по монтажу, наладки и эксплуатации объектов	36	18	36	18					
ПК 1.1-1.3, ПК 5.2. ОК 01	Учебная практика	72								
ПК 1.1-1.3, ОК 01	Производственная практика	36								36
	Промежуточная аттестация	12								
	Всего:	264	76	108	76	0	0	12	76	36

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования и осветительного оборудования			
МДК 01.01. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования и осветительного оборудования		72/40	
Тема 1.1. Общие вопросы монтажа электрооборудования	Содержание	4	ПК 1.1, ПК 5.2. ОК 01
	Система нормативных документов. Проектная документация. Управление электромонтажным производством. Основные этапы производства электромонтажных работ. Подготовка производства электромонтажных работ. Организация и производство электромонтажных работ.	4	
Тема 1.2. Монтаж, наладка приборов освещения	Содержание	6	ПК 1.1, ПК 5.2. ОК 01
	Оптическая область спектра электромагнитных колебаний. Основные понятия и определения. Величины и единицы измерения. Источники излучения. Лампы накаливания. Принцип действия газоразрядных ламп низкого и высокого давления. Световые приборы. Монтаж, наладка приборов освещения. Точечный метод расчета освещения. Расчет освещения методом светящихся линий. Схемы и условные обозначения. Чтение схем.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Лабораторная работа 1. Включение в сеть и исследование работы схем с источником оптического излучения.	2	
	Практическое занятие 1. Оценка энергетической эффективности различных типов источников света	2	
	Практическое занятие 2. Определение количества осветительных приборов. Практическое занятие 3. Расчет освещения методом коэффициента использования светового потока	2 2	
Тема 1.3. Эксплуатация	Содержание	2	ПК 1.1, ПК 5.2. ОК 01
	Общие сведения об электрических машинах. Электрические машины	2	

электрических машин	постоянного тока. Электрические машины переменного тока.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	Лабораторная работа 2. Исследование работы двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	2	
	Лабораторная работа 3. Исследование работы трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2	
	Практическое занятие 4. Построение векторных диаграмм.	2	
Тема 1.4. Электропривод рабочих машин и агрегатов сельскохозяйственного производства	Содержание	6	ПК 1.1, ПК 5.2. ОК 01
	Электропривод сельскохозяйственных машин. Использование электрической энергии в технологических процессах, основные направления интенсификации сельскохозяйственного производства. Механические и электрические характеристики электроприводов и электродвигателей. Регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного тока. Регулируемые приводы с асинхронными электродвигателями. Исследование характеристик регулируемого электропривода. Виды переходных процессов. Тормозные режимы электродвигателей	6	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	Лабораторная работа 4. Нагрев и охлаждение. Факторы определяющие мощность электродвигателей.	2	
	Лабораторная работа 5. Пуск асинхронного двигателя	2	
	Практическое занятие 5. Расчет и построение механических характеристик трехфазного асинхронного электродвигателя	2	
	Практическое занятие 6. Расчет мощности и выбор электродвигателей при продолжительном режиме работы с постоянной и переменной нагрузкой	4	
	Практическое занятие 7. Определение потерь энергии в переходных режимах. Коэффициент мощности и способы повышения.	2	
Тема 1.5. Аппаратура управления электроприводом	Содержание	4	ПК 1.1, ПК 5.2. ОК 01
	Аппаратура управления и защиты. Назначения и классификация электрических аппаратов. Аппаратура защиты и защитно-отключающие устройства. Классификация систем и схемы автоматического управления электроприводов. Автоматизированный электропривод. Технологические особенности работы электроприводов.	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Лабораторная работа 6. Коммутационная аппаратура ручного управления.	2	

	Лабораторная работа 7. Аппаратура и устройство автоматического управления.	2	
	Практическое занятие 8. Расчет пускозащитной аппаратуры.	2	
	Практическое занятие 9. Бесконтактное управление электроприводом.	2	
Тема 1.6. Электротехнологии и электрический нагрев	Содержание	6	ПК 1.1, ПК 5.2. ОК 01
	Общие вопросы электротермии. Электрический нагрев. Электродуговой, индукционный и диэлектрический нагрев. Термоэлектрический, электронно-лучевой, лазерный и ионный нагрев	6	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10	
	Лабораторная работа 8. Изучение устройства и исследование работы проточных электрических водонагревателей.	4	
	Лабораторная работа 9. Выбор электрокалориферных установок.	2	
	Практическое занятие 10. Расчет и выбор емкостных электроводонагревателей.	2	
	Практическое занятие 11. Ультразвуковая обработка материала.	2	
Раздел 2. Автоматизированные и роботизированные системы в АПК			
МДК 01.02. Автоматизированные и роботизированные системы в АПК		36	
Тема 2.1. Основы автоматики	Содержание	4	ПК 1.2. ОК 01
	Основные элементы автоматики. Ручное и автоматическое управление объектами автоматики. Классификация элементов автоматики. Характеристики элементов автоматики. Схемы и классификация автоматических систем. Датчики сопротивления и их виды. Датчики температуры, давления, расхода. Релейные элементы автоматики. Логические устройства автоматики. Исполнительные механизмы. Технические средства автоматики. Объекты автоматического управления. Устойчивость автоматических систем управления. Качество переходных процессов управления в автоматической системе. Автоматические регуляторы. Структура систем автоматического регулирования	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Лабораторная работа 10. Определение основных параметров потенциметрического и термоэлектрического датчиков	2	
	Практическое занятие 12. Автоматические регуляторы непрерывного и дискретного действия.	1	
Практическое занятие 13. Преобразователи систем автоматического контроля.	1		

	Практическое занятие 14. Различные типы датчиков	1	
	Практическое занятие 15. Системы автоматического регулирования	1	
Тема 2.2. Роботизация производственных процессов	Содержание	2	ПК 1.2. ОК 01
	Производственные процессы, их роботизация. Промышленные роботы как одно из средств автоматизации производственных процессов. Состав роботизированных производств. Роботизированная технологическая линия. Роботизированный технологический комплекс, его состав, устройство управления, устройства оснащения.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие 16. Технологические процессы автоматизированной роботизированной механической обработки и сборки	2	
Тема 2.3. Электронная техника	Содержание	4	ПК 1.2. ОК 01
	Электроника и этапы ее развития. Электронные лампы и физические процессы в них. Полупроводниковые приборы и физические процессы в них. Биполярные транзисторы – устройство и принцип работы. Влияние частоты и температуры на свойства биполярных транзисторов. Электронные усилители. Интегральные микросхемы и их разновидности. Фотоэлектронные приборы. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Лабораторная работа 11. Исследование типов контактов между полупроводниками: металл – полупроводник, полупроводники одного типа	2	
	Практическое занятие 17. Полупроводниковый диод	1	
	Практическое занятие 18. Электронные выпрямители	1	
	Практическое занятие 19. Устройство и принцип работы фотодиода	1	
	Практическое занятие 20. Устройство и принцип работы светодиода	1	
	Практическое занятие 21. Характеристики аналоговых и цифровых (дискретных) сигналов	2	
Тема 2.4. Основы автоматизации сельскохозяйственного производства	Содержание	4	ПК 1.2. ОК 01
	Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции. Автоматизация вентиляционных и отопительных установок. Автоматизация водоснабжения животноводческих ферм. Автоматизация процесса нагрева воды. Автоматизация кормления. Автоматизация	4	

	дозирования корма и учета продукции. Автоматизация технологических процессов в птицеводстве. Развитие автоматизации технологических процессов в растениеводстве. Способы обогрева защищенного грунта. Автоматическое управление температурой воздуха и почвы. Автоматизация теплиц. САУ температурным режимом в блочных теплицах. САУ микроклиматом в ангарных теплицах. САУ влажностью воздуха и почвы. Автоматизация технологических процессов ремонта с/х техники. Определение устойчивости и качества работы АСУ.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие 22. Автоматическое управление траекторией движения мобильных агрегатов	1	
	Практическое занятие 23. Минимизация логических функций; изображение на релейно-контактных элементах системы управления, на бесконтактных элементах релейно-контактных схем	1	
	Практическое занятие 24. Анализ работы задающих и сравнивающих устройств автоматики	1	
	Практическое занятие 25. Определение динамической характеристики системы автоматического управления	1	
	Практическое занятие 26. Автоматизация режимов при хранении картофеля и овощей	1	
	Практическое занятие 27. Системы автоматического контроля и защиты	1	
Раздел 3. Организационное обеспечение деятельности по монтажу, наладки и эксплуатации объектов			
МДК.01.03. Организационное обеспечение деятельности по монтажу, наладки и эксплуатации объектов		36	
Тема 3.1. Производственная и организационная структура предприятия	Содержание	2	ПК 1.3. ОК 01
	Принципы организации производства. Техническая подготовка производства. Организация производственной инфраструктуры. Организационная структура управления предприятием	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие. Расчет производственного цикла. Построение сетевого графика.	2	
Тема 3.2. Организация труда на предприятии	Содержание	2	
	Организация труда на предприятии: разделение труда, кооперация труда, организация и обслуживание рабочих мест. Техническое нормирование	2	

	труда: значение и содержание. Классификация затрат рабочего времени. Виды норм. Методы установления норм времени. Фотография рабочего дня. Хронометраж. Производительность труда. Проектирование производственных норм.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие. Расчет производительности труда.	2	
Тема 3.3. Контроль качества выполнения электромонтажных работ	Содержание	6	ПК 1.3. ОК 01
	Качество продукции и ее показатели. Карта технического уровня и качества продукции (работ, услуг). Управление качеством продукции (работ, услуг). Организация контроля качества продукции на предприятии. Конкурентоспособность продукции. Проведение корректирующих действий. Национальная, региональная и международная системы стандартизации. Система органов и служб стандартизации в РФ. Категории и виды стандартов, действующих в РФ. Сертификация Законодательная база сертификации в РФ. Порядок проведения сертификации	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Практическое занятие. Расчет показателей качества продукции	2	
	Практическое занятие Порядок проведения сертификации	2	
	Практическое занятие. Контроль и оценивание деятельности членов бригады и подразделения в целом;	2	
	Практическое занятие. Контроль за технологической последовательностью электромонтажных работ и соблюдением требований правил устройства электроустановок и других нормативных документов	2	
Тема 3.4. Организационные основы производства	Содержание	2	ПК 1.3. ОК 01
	Организация: понятие и основные признаки. Формы предприятий. Классификация организаций по отраслевому признаку, экономическому назначению, уровню специализации, размерам. Организационно-правовые формы хозяйствования: хозяйственные товарищества, хозяйственные общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия. Основные характеристики и принципы функционирования.	2	
Тема 3.5. Ресурсы предприятия	Содержание	4	ПК 1.3. ОК 01
	Основные средства организации.оборотные средства организации. Трудовые ресурсы организации, нормирование и оплата труда.	4	

	Производственная программа и производственная мощность организации. Основы логистики предприятия. Маркетинговая деятельность организации.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие. Оценка и амортизация основных средств.	2	
	Практическое занятие. Расчет повременной и сдельной форм оплаты труда.	2	
Тема 3.6. Управление безопасностью труда	Содержание	2	ПК 1.3. ОК 01
	Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда. Экономические механизмы управления безопасностью труда. Система управления охраной труда и менеджмента производственной безопасности и здоровья работников.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие. Организация рабочего места в соответствии с правилами техники безопасности.	2	
Учебная практика Виды работ: 1. Вводный инструктаж. Общие сведения о монтаже внутренней проводки. Порядок маркировки жил проводов и кабелей. Безопасность труда. 2. Монтаж внутренних электрических проводок. 3. Подключение проводов и кабелей. 4. Ввод кабелей в помещения. 5. Монтаж электродвигателей. 6. Порядок установки электродвигателя. Измерение сопротивления изоляции. 7. Подключение сварочного трансформатора. 8. Радиомонтажная пайка. 9. Монтаж осветительных установок. 10. Сборка и монтаж одноламповых систем включения светильников с лампами накаливания с одним выключателем, многоламповых систем с двумя выключателями, систем управления установками с двух мест; подключение розеток. 11. Сборка и монтаж стартерных и бесстартерных систем включения светильников с газоразрядными лампами, систем включения светильников с групповым балластом. 12. Монтаж панелей управления. 13. Разметочные работы при установке панелей управления и щитов.	72	ПК 1.1-1.3, ПК 5.2. ОК 01	
Производственная практика Виды работ: 1. Вводное занятие. Общий вводный инструктаж. Оснащение рабочего места. Техника безопасности.	36	ПК 1.1-1.3, ОК 01	

<p>Организационная часть</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Оконцевание проводов и кабелей. Монтаж внутренних электрических проводок и кабелей. 3. Эксплуатация и подбор электропривода для основных сельскохозяйственных машин и установок. 4. Монтаж и наладка шкафов управления и вторичных цепей. 5. Монтаж наладка и эксплуатация электротехнических установок вентиляции. 6. Монтаж наладка станций управления сельскохозяйственной техники. 7. Монтаж и наладка оборудования внутреннего освещения. 8. Монтаж и наладка оборудования наружного освещения. 9. Монтаж и наладка оборудования электроотопления. 10. Монтаж и наладка дифференцированной защиты линий. 11. Монтаж и наладка газовой защиты ТП 12. Монтаж и наладка защиты ТП от перегрузок 13. Монтаж, обслуживание и ремонт станции управления кормоприготовительным агрегатом. 14. Монтаж, обслуживание и ремонт станции управления измельчителя кормов. 15. Монтаж, обслуживание и ремонт станции управления транспортёра для уборки навоза. 16. Монтаж, обслуживание и ремонт станции управления оборудованием для первичной обработки молока 17. Монтаж, обслуживание и ремонт станции управления оборудованием для доения коров. 18. Монтаж, обслуживание и ремонт станции управления оборудованием для водонагревателя. 19. Монтаж, обслуживание и ремонт станции управления оборудованием для установок ультрафиолетового облучения. 20. Подведение итогов практики, оформление документации. 		
Промежуточная аттестация	12	
Всего	264	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Мастерские и зоны по видам работ: Лаборатория с/х машин и оборудования, Цифровые технологии в АПК, Полигон сельскохозяйственной техники, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7280-2.

2. Менумеров Р. М. Электробезопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. М. Менумеров — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-8191-0.

3. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. К. Полуянович — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-6760-0.

4. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6719-8.

5 Юденич, Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. М. Юденич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-7340-3.

6 Юденич, Л. М. Системы автоматизации сельскохозяйственных предприятий. Курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. М. Юденич. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-7921-4.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Менумеров, Р. М. Электробезопасность : учебное пособие для спо / Р. М. Менумеров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-8191-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173112>

2. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-47381-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/366665>

3. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий / Н. К. Полуянович. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 396 с. — ISBN 978-5-507-46250-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/303443>

4. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань,

2024. — 392 с. — ISBN 978-5-507-48835-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364805>

5. Юденич, Л. М. Светотехника и электротехнология : учебное пособие для спо / Л. М. Юденич. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-507-49144-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/379367>

6. Юденич, Л. М. Системы автоматизации сельскохозяйственных предприятий. Курсовое проектирование / Л. М. Юденич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 108 с. — ISBN 978-5-507-47334-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360479>

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3 ПК 5.2	<p>Выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрооборудования в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами</p> <p>Выполнение работ по обеспечению деятельности автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами</p> <p>Выполнение работ по осуществлению организационного обеспечения процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами</p>	<p>Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита курсовых и дипломных проектов (работ), экзамены.</p> <p>Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.</p>

Приложение 1.2
к ОПОП-П по профессии/специальности
35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.02 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ...	22
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	22
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	22
1.3. <i>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....</i>	24
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	25
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	25
2.2. <i>Структура профессионального модуля</i>	26
2.3. <i>Содержание профессионального модуля</i>	27
2.4. <i>Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено).....</i>	33
3. Условия реализации профессионального модуля.....	34
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	34
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	34
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	34

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 2.1. ОК.01	рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях; рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства; безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте;	сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии; технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий; методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий; правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.	участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций; технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий
ПК 2.2 ОК.01	готовить исходные данные для проведения анализа потребления электрической энергии и мощности соблюдать требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности	методы прогнозирования энергопотребления, рынка электрической энергии, исследования и анализа результатов энергосбытовой деятельности основные технологические процессы производства, распределения, передачи и сбыта энергии, мощности генерирующих	организации сбора и обработки информации от регуляторов энергорынков, рынка системных услуг, инфраструктурных организаций; организации анализа фактического объема потребления электроэнергии, сравнения с прогнозным балансом;

	<p>формировать систему качественных и количественных показателей по потреблению электрической энергии и мощности обрабатывать массивы статистических данных, экономических показателей в соответствии с поставленной задачей, анализировать, интерпретировать, оценивать полученные результаты и обосновывать выводы</p>	<p>и передающих установок энергетических организаций структура электропотребления по обслуживаемым потребителям, величине присоединенной мощности и уровням напряжения присоединенных к передающей сети приемников электрической энергии</p>	<p>организации работы коллективов и групп исполнителей для решения профессиональных задач формирования и актуализации базы данных по потенциальным потребителям анализа динамики потребления электроэнергии и мощности и внесения корректив в расчетные величины потребления электроэнергии и мощности</p>
<p>ПК 5.2 ОК.01</p>	<p>Читать электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию цеховых выпрямительных установок Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей</p>	<p>Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию выпрямительных установок Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них</p>	<p>Изучения конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые выпрямительные установки Подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых выпрямительных установок Обслуживания и ремонта цеховых выпрямительных установок</p>

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, практический опыт	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 5.2. Выполнять цифровое управление технологическими и производственными процессами	Знания: Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них Умения: Читать электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок Практический опыт: Обслуживания и ремонта цеховых выпрямительных установок	Тема 1.1. Сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии	6	Детализируется и углубляется изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики отраслевых требований предприятия АО «Заря им. А.Ф.Попова». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области профессиональной компетенции: Осуществлять внедрение отраслевых автоматизированных систем
2			Тема 1.2. Местные электрические сети	6	
3			Тема 1.5. Монтаж воздушных и кабельных линий электропередачи	6	
4			Тема 1.6. Монтаж трансформаторных подстанций	6	
5			Тема 1.7. Короткие замыкания в электрических установках	6	
6			Тема 1.8. Основы релейной защиты и автоматики	6	
7	ПК 5.2. Выполнять цифровое управление технологическими и производственными процессами	Знания: Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них Умения: Читать электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок Практический опыт: Обслуживания и ремонта цеховых выпрямительных установок	УП 01: Инструктаж по технике безопасности и по противопожарной безопасности	6	Детализируется и углубляется изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики отраслевых требований предприятия АО «Заря им. А.Ф.Попова». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области профессиональной компетенции: Осуществлять внедрение отраслевых автоматизированных систем
8			УП 01: Общие принципы электромонтажных работ	6	
9			УП 01: Выполнение работ с проектной документацией	6	
10			УП 01: Подготовка к монтажу воздушных линий	6	
11			УП 01: Выполнение монтажа	12	
			итого	72	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	108	48
Курсовая работа (проект)	20	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	72	72
производственная	36	36
Промежуточная аттестация, в том числе: <i>МДК 02.01 в форме экзамена</i> <i>МДК 02.02 в форме дифференцированного зачета</i> <i>УП 02</i> <i>ПП 02</i> <i>ПМ 02</i>	12	12
Всего	228	156

2.2. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, ПК 5.2. ОК 01	Раздел 1. Энергоснабжение предприятий АПК	52	30	72	30	20	-	12		
ПК 2.2. ОК 01, ОК	Раздел 2. Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК	36	18	36	18		-			
ПК 2.1, ПК 2.2. ПК 5.2. ОК 01	Учебная практика	72								
ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01	Производственная практика	36							76	
	Промежуточная аттестация	12								
	Всего:	168	48							36
	Всего:	264	76	108	76	20	0	12	76	36

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Энергоснабжение предприятий АПК			
МДК 02.01. Энергоснабжение предприятий АПК		72	
Тема 1.1. Сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии	Содержание	5	ПК 2.1. ПК 5.2. ОК 01
	Особенности энергетического производства. Структура электрических сетей и систем. Единая энергосистема РФ. Оборудование системы электроснабжения. Виды схем электроснабжения. Основы расчета электрических сетей.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	1	
	Практическое занятие 1. Условные обозначения, правила чтения схем	1	
Тема 1.2. Местные электрические сети	Содержание	11	ПК 2.1. ПК 5.2. ОК 01
	Особенности расчета местных сетей. Активное и индуктивное сопротивление линий. Нагрев проводников электрическим током. Определение предельных допустимых токов по нагреву. Выбор и проверка проводов и кабелей по нагреву. Выбор сечения проводников в сетях напряжением до 1000 В с учетом защитных аппаратов.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	5	
	Практическое занятие 2. Выбор сечения кабелей	1	
	Практическое занятие 3. Проверка проводов по нагреву	1	
	Практическое занятие 4. Выбрать сечение провода марки АПРВ для присоединения	1	
	Практическое занятие 5. Выбор проводов, плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматов и тепловых реле пускателей	2	
Тема 1.3. Расчет разомкнутых сетей	Содержание	12	ПК 2.1. ОК 01
	Допустимые потери напряжения в линиях. Расчет линий трехфазного тока с нагрузкой на конце по потере напряжения. Расчет линий трехфазного тока с несколькими нагрузками. Определение сечений проводников электрической сети по допустимой потере напряжения.	4	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие 6. Определение сечения проводов и потери напряжения для линии электропередачи напряжением 35 кВ.	2	
	Практическое занятие 7. Расчет разветвленной сети напряжением 35 кВ.	2	
	Практическое занятие 8. Расчет сети напряжением 10 кВ	2	
	Практическое занятие 9. Расчет воздушной линии электропередач напряжением 10 кВ	2	
Тема 1.4. Расчет замкнутых сетей	Содержание	7	ПК 2.1. ОК 01
	Расчет линий с двусторонним питанием. Частные случаи расчета сетей с двусторонним питанием. Порядок расчета простых замкнутых сетей	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	3	
	Практическое занятие 10. Определение максимальные потери напряжения в нормальном и аварийном режимах осветительной сети 380В	2	
	Практическое занятие 11. Расчет сети напряжением 35 кВ	1	
Тема 1.5. Монтаж воздушных и кабельных линий электропередачи	Содержание	14	ПК 2.1. ПК 5.2. ОК 01
	Технические характеристики проводов и тросов воздушных линий. Опоры и их основания. Изоляторы и линейная арматура. Технические характеристики кабелей. Соединения и оконцевание кабелей. Прокладка кабелей. Сравнение преимуществ воздушных и кабельных линий	6	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическое занятие 12. Подготовительные работы по монтажу воздушных линий	2	
	Практическое занятие 13. Изучение воздушных линий с изолированными проводами	2	
	Практическое занятие 14. Изучение видов муфт для соединения и оконцевания кабельных линий	2	
	Практическое занятие 15. Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом	2	
Тема 1.6. Монтаж трансформаторных подстанций	Содержание	7	ПК 2.1. ПК 5.2. ОК 01
	Подготовительные работы к монтажу трансформаторных подстанций. Основные требования к распределительным устройствам и задачи их эксплуатации. Виды и устройство силовых трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Выбор силовых трансформаторов. Монтаж трансформаторов и охлаждающей системы. Фазировка и включение трансформаторов. Сравнение преимуществ	4	

	воздушных и масляных трансформаторов. Защита трансформаторов от перенапряжений.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	3	
	Практическое занятие 16. Выбор силовых трансформаторов	1	
	Практическое занятие 17. Определение параметра изоляции катушек токоведущих частей	2	
Тема 1.7. Короткие замыкания в электрических установках	Содержание	8	ПК 2.1. ПК 5.2. ОК 01
	Виды, причины и последствия коротких замыканий. Трехфазное короткое замыкание. Методы расчета тока трехфазного короткого замыкания. Расчет токов однофазного короткого замыкания. Методы ограничения токов короткого замыкания. Расчетные условия для проверки электрических аппаратов и токоведущих частей по режиму короткого замыкания. Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие 18. Расчет эквивалентного сопротивления для расчета токов короткого замыкания	2	
	Практическое занятие 19. Расчет составляющих тока короткого замыкания	1	
	Практическое занятие 20. Устройство и выбор автоматических выключателей	1	
Тема 1.8. Основы релейной защиты и автоматики	Содержание	8	ПК 2.1. ПК 5.2. ОК 01
	Источники оперативного тока. Токовая отсечка. Максимальная токовая защита. Дифференциальная защита. Газовая защита трансформаторов. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резерва.	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие 21. Схемы соединения трансформаторов тока	2	
	Практическое занятие 22. Устройство реле тока, реле напряжения, реле времени.	2	
Курсовой проект (работа)		20	
Раздел 2. Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК			
МДК 02.02. Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК		36/18	
Тема 2.1. Организация эксплуатации и	Содержание	4	ПК 2.2. ОК 01
	Эксплуатация электрооборудования. Планово-предупредительный ремонт электрооборудования. Производство ремонтных работ. Приемка оборудования	2	

ремонта электрооборудования электрических сетей	из ремонта		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 23. Испытание электроизоляционных материалов.	2	
Тема 2.2. Эксплуатация силовых трансформаторов	Содержание	6	ПК 2.2. ОК 01
	Особенности конструктивного выполнения трансформаторов. Системы охлаждения и обслуживание охлаждающих устройств. Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств. Параллельная работа трансформаторов. Фазировка трансформаторов. Эксплуатация трансформаторных масел. Очистка и регенерация трансформаторных масел. Неисправности трансформаторов.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие 24. Сушка трансформаторов. Нормы испытаний трансформаторов	1	
	Практическое занятие 25. Испытание трансформаторного масла	1	
	Практическое занятие 26. Определение неисправностей трансформатора и составление дефектной ведомости	2	
Тема 2.3. Эксплуатация электрических распределительных устройств	Содержание	8	ПК 2.2. ОК 01
	Эксплуатация комплектных распределительных устройств. Эксплуатация выключателей. Эксплуатация разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Эксплуатация измерительных трансформаторов и конденсаторов связи. Эксплуатация шин и токопроводов. Эксплуатация блокировки и заземляющих устройств.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие 27. Эксплуатация и ремонт электрооборудования распределительных устройств	1	
	Практическое занятие 28. Эксплуатация и ремонт масляных и воздушных выключателей	1	
	Практическое занятие 29. Эксплуатация и ремонт разъединителей, отделителей и короткозамыкателей	1	
	Практическое занятие 30. Обслуживание заземляющих устройств	1	
Тема 2.4. Эксплуатация вторичных устройств	Содержание	4	ПК 2.2. ОК 01
	Щиты управления и вторичные устройства. Обслуживание устройств релейной защиты, электроавтоматики и измерительных приборов. Аккумуляторные	2	

	батареи и их обслуживание.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие 31. Устройство и проверка трансформаторов тока и напряжения	1	
	Практическое занятие 32. Испытание и наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики	1	
Тема 2.5. Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи	Содержание	10	ПК 2.2. ОК 01
	Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Периодические и внеочередные осмотры линий. Эксплуатация линейных изоляторов и арматуры. Эксплуатация и ремонт проводов, тросов и их соединительных зажимов. Эксплуатация опор воздушных линий. Средства защиты линии от грозовых перенапряжений. Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов. Определение мест повреждений на линиях 6—750 кВ. Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Надзор за кабельными линиями. Допустимые нагрузки. Контроль за нагрузкой и нагревом. Профилактические испытания. Определение мест повреждений	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие 33. Разработка мероприятий по повышению сетевой надежности	1	
	Практическое занятие 34. Изучение приборов и оборудования для профилактических испытаний воздушных линий		
	Практическое занятие 35. Работа с документацией по приемке в эксплуатацию воздушных линий	1	
	Практическое занятие 36. Определение места повреждения на кабельных линиях Практическое занятие 37. Изучение указателей повреждённых участков линии	1	
	Практическое занятие 38. Работа с мегаомметром	1	
Тема 2.6. Правила техники безопасности при эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	Содержание	4	ПК 2.2. ОК 01
	Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Меры безопасности при работах на кабельных линиях. Меры безопасности при работах на воздушных линиях электропередач. Меры безопасности при испытаниях и измерениях	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие 39. Изучение средств защиты от поражения электрическим током	2	

Курсовой проект (работа)	20	
Учебная практика раздела 1 Виды работ 1. Инструктаж по технике безопасности и по противопожарной безопасности. 2. Общие принципы электромонтажных работ 3. Выполнение работ с проектной документацией 4. Подготовка к монтажу воздушных линий 5. Выполнение монтажа опор воздушных линий 6. Выполнение монтажа воздушных линий со сталеалюминевыми проводами Выполнение монтажа воздушных линий с изолированными проводами	72	
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Виды работ 1. Инструктаж по технике безопасности и по противопожарной безопасности. Общие принципы электромонтажных работ 2. Подготовка к монтажу кабельных линий 3. Выполнение монтажа коробов, лотков и кабельканалов 4. Выполнение монтажа кабельных линий 5. Подготовка к монтажу электрооборудования 6. Выполнение работ по монтажу короткозамыкателей 7. Выполнение работ по монтажу разъединителей 8. Выполнение работ по монтажу выключателей 9. Выполнение работ по монтажу опорных и проходных изоляторов 10. Подготовка к монтажу трансформаторов 11. Выполнение работ по монтажу трансформаторов 12. Выполнение работ по фазировке трансформаторов 13. Выполнение работ по монтажу токоведущих шин 14. Выполнение работ по составлению графика ППР. 15. Выполнение работ по измерению сопротивления изоляции. 16. Выполнение работ по устранению дефектов контактных соединений. 17. Выполнение работ по эксплуатации электрооборудования подстанций. 18. Выполнение работ по эксплуатации трансформаторов. 19. Обобщение материалов практики, оформление и защита отчётов.	36	
Промежуточная аттестация	12	

Всего	228	
-------	-----	--

2.4. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов (работ)

1. Подготовка к монтажу кабельных линий
2. Выполнение монтажа коробов, лотков и кабельканалов
3. Выполнение монтажа кабельных линий
4. Подготовка к монтажу электрооборудования
5. Выполнение работ по монтажу короткозамыкателей
6. Выполнение работ по монтажу разъединителей
7. Выполнение работ по монтажу выключателей
8. Выполнение работ по монтажу опорных и проходных изоляторов
9. Подготовка к монтажу трансформаторов
10. Выполнение работ по монтажу трансформаторов
11. Выполнение работ по фазировке трансформаторов
12. Выполнение работ по монтажу токоведущих шин
13. Выполнение работ по составлению графика ППР.
14. Выполнение работ по измерению сопротивления изоляции.
15. Выполнение работ по устранению дефектов контактных соединений.
16. Выполнение работ по эксплуатации электрооборудования подстанций.
17. Выполнение работ по эксплуатации трансформаторов.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Мастерские и зоны по видам работ: Лаборатория с/х машин и оборудования, Цифровые технологии в АПК, Полигон сельскохозяйственной техники, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-47381-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/366665>

2. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 392 с. — ISBN 978-5-507-48835-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364805>

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. . Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7280-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161635> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6719-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151698> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1. ОК.01	Выполнение работ по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	Все виды опроса, защита результатов практических занятий; защита курсового проекта; отчет по производственной практике.
ПК 2.2 ОК.01	Выполнение работ по планированию основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	
ПК 5.2. ОК.01	Разбирается в конструкторской и технологической документации на	

	обслуживаемые и ремонтируемые цеховые выпрямительные установки Подготавливает рабочее место при ремонте и обслуживании цеховых выпрямительных установок Обслуживает и ремонтирует цеховые выпрямительные установки	
--	--	--

Приложение 1.3
к ОПОП-П по профессии/специальности
35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ
НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ,
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ»**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ...	38
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	38
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	38
1.3. <i>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....</i>	41
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	42
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	42
2.2. <i>Структура профессионального модуля</i>	43
2.3. <i>Содержание профессионального модуля</i>	44
3. Условия реализации профессионального модуля.....	52
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	52
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	52
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	53

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 3.1. ОК.01	использовать электрические машины и аппараты; использовать средства автоматизации; проводить техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий; осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией светотехнических и электротехнологических установок; осуществлять техническое обслуживание и ремонт автоматизированной системы технологических процессов, систем автоматического управления, электрооборудования и средств автоматизации сельского хозяйства;	элементы и системы автоматизации и телемеханики, методы анализа и оценки их надежности и технико-экономической эффективности; систему эксплуатации, методы и технологию наладки, ремонта и повышения надежности электрооборудования и средств автоматизации сельскохозяйственного производства.	эксплуатации и ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве; технического обслуживания и ремонта автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии;
ПК 3.2.	выявлять дефекты,	диагностическая	контроля технического

ОК.01	<p>определять причины неисправности; определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации пользоваться поверочной и измерительной аппаратурой анализировать статистику отказов оборудования применять в работе требования нормативной документации оперативно принимать и реализовать решения по эксплуатации закрепленного оборудования соблюдать требования безопасности при производстве работ выполнять требования промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы</p>	<p>аппаратура, методы и способы отыскания неисправностей способы организации и практического ремонтного обслуживания техничко-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования устройство, работа модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования</p>	<p>состояния оборудования в соответствии с заданным режимом работы; контроля и учета неисправностей в оборудовании в процессе эксплуатации; оформления в специализированной программе случаев неправильной работы оборудования; сбора данных о дефектах, выявленных в процессе эксплуатации оборудования; сбора информации о работе оборудования при авариях и нарушениях нормального режима работы</p>
ПК 3.3. ОК.01	<p>выполнять монтаж, техническое обслуживание, диагностику, настройку и испытания узлов и агрегатов автоматизированных систем, мехатронных и робототехнических устройств и систем проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, деталей, узлов, агрегатов и оборудования; рассчитывать плановые показатели выполнения работ по техническому обслуживанию, диагностике электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования, средств автоматизации и</p>	<p>методы расчета экономической эффективности технологических операций по техническому обслуживанию, диагностике электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; сменные показатели выполнения технологических операций по техническому обслуживанию, диагностике электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; требования к качеству выполнения технологических операций по техническому обслуживанию, диагностике электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;</p>	<p>организации выполнения слесарно-механических, такелажных и грузоподъемных работ при, техническом обслуживании и ремонте электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем; контроля результатов ремонта и технического обслуживания электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем; оформления документов на сдачу электрооборудования и средств автоматики в ремонт; разработки производственных заданий на выполнение ремонта, технического обслуживания и диагностике электрооборудования,</p>

	<p>роботизации; инструктировать персонал по выполнению производственных заданий по техническому обслуживанию, диагностике электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; контролировать выполнение на всех стадиях технологического процесса производственных заданий по техническому обслуживанию, диагностике, электрооборудования, средств автоматизации и роботизации</p>	<p>методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций по техническому обслуживанию, диагностике электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; правила учета и отчетности при выполнении технологических операций по техническому обслуживанию, диагностике электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования, средств автоматизации и роботизации</p>	<p>средств автоматизации и роботизации технологических процессов</p>
<p>ПК 5.2. ОК.01</p>	<p>Читать электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию цеховых выпрямительных установок Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей</p>	<p>Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию выпрямительных установок Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них</p>	<p>Изучения конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые выпрямительные установки Подготовки рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых выпрямительных установок Обслуживания и ремонта цеховых выпрямительных установок</p>

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, практический опыт	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	ПК 5.2. Выполнять цифровое управление технологическими и производственными процессами	Знания: Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них Умения: Читать электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок Практический опыт: Обслуживания и ремонта цеховых выпрямительных установок	УП выполнение технического обслуживания электрических машин и аппаратов	8	Детализируется и углубляется изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики отраслевых требований предприятия ООО «Победитель». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области профессиональной компетенции: Монтаж, пуск, наладка, обкатка, ремонт и испытания технологического оборудования автоматизированных технологических линий
			выполнение технического обслуживания и ремонта пусковой и защитной аппаратуры	8	
			выявление и устранение неисправностей электротехнологических установок специального назначения	10	
			оформление необходимой документации при выполнении работ	10	
			Итого	36	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	108	54
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	72	72
производственная	36	36
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 03.01 в форме диф.зачета МДК 03.02 в форме диф.зачета МДК 03.03 в форме диф.зачета УП 03 ПП 03 ПМ 03	12	12
Всего	228	162

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 3.1. ОК 01	Раздел 1. Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий	36	18	36	18		-		
ПК 3.2. ОК01	Раздел 2. Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных и роботизированных систем на предприятиях АПК	36	18	36	18		-		
ПК 3.3. ОК 01, ОК 02, ОК 09	Раздел 3. Организация и управление службами технического сервиса электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем	36	18	36	18				
ПК 3.1 - 3.3. ПК 5.2. ОК 01	Учебная практика	72						72	
ПК 3.1 - 3.3. ОК 01	Производственная практика	36							36
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	228	54	108	54	-	-	72	36

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий			
МДК 03.01. Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий		36	
Тема 1.1. Эксплуатация электротехнических изделий в сельском хозяйстве	Содержание	4	ПК 3.1. ОК 01
	Эксплуатация основного электрооборудования. Эксплуатация устройств релейной защиты. Эксплуатация устройств автоматики. Общие требования. Приёмосдаточные испытания	3	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1	
	Практическое занятие 1. Выполнения оперативных переключений в РУ напряжением выше 1 кВ Практическое занятие 2. Профилактические испытания электрооборудования	1	
Тема 1.2. Ремонт электротехнических изделий в сельском хозяйстве	Содержание	4	ПК 3.1. ОК 01
	Неисправности оборудования и их устранения. Испытания коммуникационных аппаратов после ремонта. Ремонт комплектных распределительных устройств. Испытания комплектных распределительных устройств	3	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1	
	Практическое занятие 3. Профилактические испытания масляного выключателя ВМП – 10 после ремонта	1	
Тема 1.3. Обслуживание и ремонт электротехнических машин	Содержание	4	ПК 3.1. ОК 01
	Разборка электрических машин и выявление неисправностей. Послеремонтные испытания электродвигателей	3	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1	
	Практическое занятие 4. Дефекация асинхронного электродвигателя Практическое занятие 5. Пересчёт обмоточных данных электродвигателя	1	
Тема 1.4.	Содержание	10	ПК 3.1.

Эксплуатация электрооборудования	Эксплуатация электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В. Требования, предъявляемые к распределительным устройствам с напряжением выше 1000В. Объем и нормы испытаний пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В. Эксплуатация внутренних электропроводок. Эксплуатация осветительных и облучательных электроустановок. Эксплуатация электронагревательных электроустановок. Эксплуатация заземляющих устройств	5	ОК 01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	5	
	Лабораторная работа 1. Исследование характеристик пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В.	1	
	Лабораторная работа 2. Техническое обслуживание распределительных устройств, пусковой и защитной аппаратуры	1	
	Лабораторная работа 3. Эксплуатация электроустановок специального назначения в животноводстве	1	
	Практическое занятие 6. Определение и устранение неисправностей внутренних электропроводок Практическое занятие 7. Проверка и наладка контрольно-измерительных приборов	1	
Тема 1.5. Методы и технологии наладки, ремонта и повышения надежности электрооборудования	Содержание	6	ПК 3.1. ОК 01
	Организация рациональной эксплуатации электроустановок. Повышение надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. Виды ремонтов электродвигателей, сроки их проведения и объемы. Выявление неисправностей и ремонт электродвигателей. Ремонт силовых трансформаторов. Послеремонтные испытания трансформаторов. Ремонт воздушных и кабельных линий напряжением до 1000В. Ремонт распределительных устройств напряжением выше 1000В. Ремонт пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств с напряжением до 1000В. Ремонт внутренних электропроводок и электроустановок специального назначения	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Лабораторная работа 4. Определение неисправностей внутренних электропроводок	1	
	Практическое занятие 8. Послеремонтные испытания силового трансформатора	1	

	Практическое занятие 9. Нахождение повреждений в кабельных линиях	1	
	Практическое занятие 10. Испытание оборудования распределительных устройства напряжением выше 1000В	1	
	Практическое занятие 11. Испытание электродвигателя после ремонта	1	
Тема 1.6. Условия эксплуатации и методы обеспечения работоспособности изделий и систем электрооборудования автомобилей, тракторов и комбайнов	Содержание	8	ПК 3.1. ОК 01
	Общие сведения об электрическом оборудовании. Основные группы приборов. Требования, предъявляемые к электрическому оборудованию. Назначение и принцип работы аккумуляторных батарей. Правила эксплуатации, хранения и технического обслуживания аккумуляторных батарей. Эксплуатация и ремонт генераторных установок. Назначение, классификация, устройство и принцип работы автотракторных генераторов. Техническое обслуживание реле регуляторов. Неисправности генераторов переменного и постоянного тока, их устранение. Эксплуатация и ремонт системы зажигания. Назначение, классификация, и принцип работы системы зажигания. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на работу системы зажигания. Неисправности и испытание магнето. Эксплуатация и ремонт системы электрического пуска двигателя. Электрические стартеры, их назначение и классификация. Испытание системы электрического пуска. Эксплуатация и ремонт системы освещения и сигнализации. Система освещения, назначение, устройство, и принцип работы. Неисправности в системе освещения и сигнализации, и их устранение. Контрольно-измерительное и вспомогательное электрооборудование	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	Лабораторная работа 5. Изучение компоновочной схемы электрооборудования	1	
	Лабораторная работа 6. Определение основных неисправностей генераторов	1	
	Лабораторная работа 7. Разборка и сборка прерывателя-распределителя	1	
	Лабораторная работа 8. Техническое обслуживание системы электрического пуска двигателя	1	
	Лабораторная работа 9. Проверка технического состояния приборов системы освещения	1	
	Лабораторная работа 10. Определение неисправных элементов в сети электрооборудования системы освещения и сигнализации	1	
	Раздел 2. Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных и роботизированных систем на предприятиях АПК		

МДК 03.02. Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных и роботизированных систем на предприятиях АПК		36	
Тема 2.1. Эксплуатация систем автоматического управления и средств автоматизации сельского хозяйства	Содержание	8	ПК 3.2. ОК 01
	Транспортировка и хранение оборудования систем автоматического управления и средств автоматизации. Организация технического обслуживания и ремонта. Технология наладки систем автоматического управления и средств автоматизации. Повышение надежности электрооборудования и средств автоматизации сельскохозяйственного производства	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие 12. Технология наладки систем автоматического управления и средств автоматизации	1	
	Практическое занятие 13. Повышение надежности электрооборудования и средств автоматизации сельскохозяйственного производства	1	
	Практическое занятие 14. Определение устойчивости систем автоматического регулирования	1	
	Практическое занятие 15. Определение показателей качества системы автоматического регулирования	1	
Тема 2.2. Схемы автоматизации технологических процессов сельского хозяйства	Содержание	12	ПК 3.2. ОК 01
Схемы автоматизации управления технологическими процессами в полеводстве. Схемы автоматизации управления технологическими процессами в сооружениях защищенного грунта. Схемы автоматизации управления технологическими процессами температурой воздуха и почвы. Схемы автоматизации управления влажностью воздуха и почвы, температурой поливной воды. Схемы автоматизации управления процессами послеуборочной обработки зерна. Схемы автоматизации управления микроклиматом в овощехранилищах. Схемы автоматизации управления технологическими процессами фрукто - и зернохранилищ. Схемы автоматизации кормления и поения животных. Схемы автоматизации дозирования корма и учета продукции. Схемы автоматизации машинного доения коров. Схемы автоматизации первичной обработки молока. Схемы автоматизации навозоуборки и навозоудаления. Схемы автоматизации управления технологическими процессами кормления. Схемы автоматизации поения птицы, уборки помета и сбора яиц. Схемы автоматизации установок микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях. Схемы автоматизации водоснабжения и гидромелиорации. Схемы автоматизации энергообеспечения сельского хозяйства	8		

	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие 16. Освоение техники чтения схем автоматики	1	
	Практическое занятие 17. Выбор аппаратуры управления и защиты схем автоматики	1	
	Практическое занятие 18. Перевод релейно-контактных схем в бесконтактные и наоборот	1	
	Практическое занятие 19. Построение структурных схем систем управления и их преобразование	1	
Тема 2.3. Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники и системы технологических процессов	Содержание	16	ПК 3.2. ОК 01
	Техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации машинного доения коров и первичной обработки молока. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации кормления и поения птицы, уборки помета и сбора яиц. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации инкубационного процесса. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматического управления технологическими линиями убоя птицы. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации вентиляционных установок. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации нагревательных установок. Техническое обслуживание и ремонт системы управления освещением птичников. Техническое обслуживание и ремонт станции управления насосными агрегатами	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	Лабораторная работа 11. Анализ работы измерительных преобразователей угловых и линейных перемещений	1	
	Лабораторная работа 12. Анализ работы фотодатчиков	1	
	Лабораторная работа 13. Анализ работы термодатчиков	1	
	Лабораторная работа 14. Анализ работы электромагнитных реле автоматики, реле времени, тепловых реле	1	
	Лабораторная работа 15. Анализ работы задающих и сравнивающих устройств автоматики	1	
	Лабораторная работа 16. Анализ работы электромагнитного исполнительного механизма	1	
	Лабораторная работа 17. Анализ работы полупроводниковых усилителей, магнитных усилителей	1	
Лабораторная работа 18. Анализ работы стабилизаторов автоматики	1		

	Лабораторная работа 19. Анализ функциональных возможностей и порядка перепрограммирования микропроцессорного контроллера	1	
	Лабораторная работа 20. Анализ работы нелинейной системы автоматического регулирования	1	
Раздел 3. Организация и управление службами технического сервиса электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем			
МДК 03.03. Организация и управление службами технического сервиса электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем		36	
Тема 3.1. Общие вопросы электробезопасности	Содержание	14	ПК 3.3. ОК 01
	Основные термины, применяемые в правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок. Терминология правил по охране труда при эксплуатации электроустановок	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Практическое занятие 20. Действие электрического тока на организм человека	3	
	Практическое занятие 21. Оперативное обслуживание. Осмотры электроустановок	3	
	Практическое занятие 22. Способы и средства защиты в электроустановках	2	
Тема 3.2. Организация эксплуатации и ремонта, электрооборудования и средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве	Содержание	12	ПК 3.3. ОК 01
	Основные вопросы организация эксплуатации, ТО и ремонта электрооборудования и средств автоматизации. Контрольно-измерительные приборы и автоматика, применяемые в сельскохозяйственном производстве. Испытания электрического оборудования и средств автоматизации при их эксплуатации. Качество электрической энергии в сельских электрических сетях и его влияние на эксплуатационные свойства электрооборудования и средств автоматизации. Организация эксплуатации сельских электрических сетей. Организация ремонта сельских электрических сетей. Надёжность электрооборудования. Надёжность средств автоматизации. Эксплуатация внутренних электропроводок. Технические средства повышения надежности сельского электроснабжения. Нагрузки для расчета схемы перспективного развития электрических сетей. Нагрузки для расчета схемы перспективного развития электрических сетей.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие 23. Определение численности персонала электротехнической службы	2	

	Практическое занятие 24. Организация обслуживания электрооборудования на сельскохозяйственных объектах	2	
	Практическое занятие 25. Организация работ, выполненных в порядке текущей эксплуатации согласно перечню	2	
Тема 3.3. Организация рациональной эксплуатации электроустановок	Содержание	4	ПК 3.3. ОК 01
	Снижение потерь электроэнергии при её распределении. Повышение надежности электроснабжения. Реактивные нагрузки сельских потребителей. Снижение потребления реактивной мощности электроприемниками и повышение коэффициента мощности. Выбор и расчет компенсирующих устройств. Приемосдаточные испытания и эксплуатация компенсирующих устройств для повышения коэффициента мощности.	4	
Тема 3.4. Надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электротехнических установок	Содержание	6	ПК 3.3. ОК 01
	Повышение надежности электроснабжения. Снижение потерь электроэнергии при её распределении	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 26. Устранение неисправностей в установках специального назначения	4	
Учебная практика Виды работ -выявление и устранение неисправностей электрических машин; - выполнение технического обслуживания электрических машин и аппаратов; - выполнение технического обслуживания и ремонта пусковой и защитной аппаратуры; - выполнение технического обслуживания и ремонта трансформаторов; - выявление и устранение неисправностей электротехнологических установок специального назначения; - оформление необходимой документации при выполнении работ. - выполнение технического обслуживания средств автоматизации и измерительных приборов: определение неисправностей средств автоматизации и измерительных приборов (датчиков, регуляторов, исполнительных устройств, манометров и т.д.), их разборка, дефектация и ремонт с заменой поврежденных деталей, настройка, послеремонтные испытания, проверка работы средств автоматизации и измерительных приборов.		72	ПК 3.1 - 3.3, ПК 5.2. ОК 01
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Виды работ Вводное занятие. Общий вводный инструктаж. Оснащение рабочего места. Техника безопасности. Организационная часть эксплуатация и ремонт электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве;		36	ПК 3.1 - 3.3, ОК 01

<p>несложные работы на ведомственных электростанциях и трансформаторных подстанциях с полным их отключением от напряжения, оперативные переключения в электрических сетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов;</p> <p>разборка, текущий ремонт, сборка, установка, перестановка и центровка электродвигателей и электроаппаратов мощностью до 30 кВт;</p> <p>подключение и отключение, наладка, обслуживание и ремонт электродвигателей мощностью до 30 кВт;</p> <p>техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.</p> <p>установка, подключение, отключение и обслуживание электроизмерительных приборов и электросчетчиков;</p> <p>подключение и отключение, наладка, обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры электродвигателей и оборудования распределительных устройств, эксплуатируемых в сетях напряжением до 1000В;</p> <p>оформление необходимой документации при выполнении работ.</p>		
<i>Промежуточная аттестация</i>	12	
Всего	228	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Мастерские и зоны по видам работ: Лаборатория с/х машин и оборудования, Цифровые технологии в АПК, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6715-0.

2. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. К. Полуянович — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-6760-0.

3. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. И. Малафеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6807-2.

4. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3934-8.

3.2.2. Основные электронные издания

1. 1. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебное пособие для среднего профессионального образования/ В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6715-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151695> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. К. Полуянович — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-6760-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152471> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. И. Малафеев. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6807-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152639> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3934-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148179> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1. ОК.01	Выполнение работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	Все виды опроса, защита результатов практических занятий и лабораторных заданий; защита курсового проекта; отчет по производственной практике.
ПК 3.2. ОК.01	Выполнение работ по надзору и контролю за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	
ПК 3.3. ОК.01	Выполнять планирование работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	
ПК 5.2. ОК.01	Разбирается в конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые выпрямительные установки Подготавливает рабочее место при ремонте и обслуживании цеховых выпрямительных установок Обслуживает и ремонтирует цеховые выпрямительные установки	Контрольные работы, зачеты, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий.

Приложение 1.4
к ОПОП-П по профессии/специальности
35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ...	56
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	56
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	56
1.3. <i>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....</i>	59
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	61
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	61
2.2. <i>Структура профессионального модуля</i>	62
2.3. <i>Содержание профессионального модуля</i>	63
3. Условия реализации профессионального модуля.....	68
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	68
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	68
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	69

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ профессии».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок;	Правила технической эксплуатации электроустановок; правила охраны труда на рабочем месте;	-
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	проводить утилизацию и ликвидацию отходов электрического хозяйства;	основные средства и способы механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве;	-
ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	читать электрические схемы и чертежи электрических аппаратов напряжением до 1000 В и выше	принцип действия и особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства;	-
ПК 04.01 Выполнять работы по ремонту и обслуживанию осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования	Читать электрические схемы и чертежи осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования Подготавливать рабочее место и инструменты в соответствии с	Материалы и изделия, применяемые для ремонта осветительных электроустановок Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для	Изучения конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые осветительные электроустановки Подготовки рабочего места и оборудования

	<p>требованиями рационального и безопасного выполнения работ</p> <p>Проверять исправность осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования</p> <p>Производить обслуживание и ремонт осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования</p>	<p>ремонта осветительных электроустановок</p> <p>Устройство осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования</p>	<p>Обслуживание и ремонт цеховых осветительных электроустановок</p>
<p>ПК 04.02 Выполнять работы по ремонту и обслуживанию цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000В</p>	<p>Читать электрические схемы и чертежи цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000В</p> <p>Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями</p> <p>Устранять неисправности заменять детали электрооборудования напряжением до 1000В</p>	<p>Материалы и изделия, применяемые для ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000В</p> <p>Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000В</p> <p>Устройство и основные неисправности электрооборудования</p>	<p>Изучения конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые электрические аппараты напряжением до 1000В</p> <p>Ремонта и обслуживания электрооборудования напряжением до 1000В</p>
<p>ПК 04.03 Выполнять работы по ремонту и обслуживанию цеховых электрических машин мощностью до 10кВт, напряжением до 1000В</p>	<p>Читать электрические схемы и чертежи цеховых трансформаторов и электродвигателей напряжением до 1000 В</p> <p>Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ на цеховых электрических машинах мощностью до 10 кВт и напряжением до 1000 В</p> <p>Выбирать и инструменты приспособления, соответствующие производимым работам на цеховых</p>	<p>Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для ремонта трансформаторов</p> <p>Назначение и устройство силовых трансформаторов</p> <p>Виды повреждений сухих силовых трансформаторов трансформаторов</p> <p>Характерные неисправности сварочных трансформаторов</p> <p>Типы, конструкция и классификация электродвигателей</p>	<p>Изучения конструкторской и технологической документации на цеховые сухие трансформаторы и электродвигатели напряжением до 1000 В</p> <p>Подготовки рабочего места</p> <p>Ремонта и обслуживания цеховых электрических машин мощностью до 10кВт, напряжением до 1000В</p>

	<p>электрических машинах мощностью до 10 кВт и напряжением до 1000 В</p> <p>Выявлять и устранять неисправности цеховых электрических машин мощностью до 10кВт, напряжением до 1000В</p>	<p>мощностью до 10кВт</p> <p>Устройство обмоток электродвигателей мощностью до 10кВт</p> <p>Устройство токособирательной системы электродвигателя мощностью до 10кВт</p> <p>Состав и устройство механической части электродвигателя мощностью до 10кВт</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при ремонте и обслуживании трансформаторов и электродвигателей</p>	
<p>ПК 04.04 Выполнять простые слесарные, монтажные и такелажные работы при ремонте цехового электрооборудования</p>	<p>Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту цехового электрооборудования</p> <p>Выбирать инструменты для слесарных и монтажных работ при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Выбирать схемы строповки и стропы для перемещения деталей при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Стропить перемещать грузы при помощи талей, тельферов и лебедок при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Собирать резьбовые соединения цехового электрооборудования с контролем момента затяжки</p> <p>Собирать шпоночные соединения цехового электрооборудования с припиливанием шпонки</p> <p>Выполнять сборку соединений цехового электрооборудования с натягом, запрессовкой и</p>	<p>Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства слесарных и монтажных работ</p> <p>Виды резьбовых, шлицевых и шпоночных соединений</p> <p>Виды, конструкции, назначение и правила использования оборудования и приспособлений для запрессовки</p> <p>Виды, конструкции, назначение и правила использования оборудования и приспособлений для разметки и резки листовой и профильной стали</p> <p>Электротехнические материалы и их применение</p> <p>Электроизоляционные материалы</p> <p>Правила строповки и перемещения грузов</p> <p>Системы знаковой сигнализации при работе с машинистом крана</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты</p>	<p>Изучения конструкторской и технологической документации на выполнение слесарных, монтажных и такелажных работ при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Подготовки рабочего места в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Выбора инструментов для производства слесарных и монтажных работ при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Сборки неразъемных соединений при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Изготовления простых деталей при ремонте цехового электрооборудования</p>

	<p>тепловой сборкой</p> <p>Соединять детали цехового электрооборудования развальцовкой и отбортовкой</p> <p>Размечать и сверлить отверстия ручными электро- и пневмоинструментами при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Подгонять детали с опиловкой стыков при ремонте цехового электрооборудования</p>	<p>при выполнении слесарных, монтажных и такелажных работ</p> <p>Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p>	
<p>ПК 5.1.</p> <p>Осуществлять внедрение отраслевых автоматизированных систем</p>	<p>Читать электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования</p> <p>Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей цехового электрооборудования</p> <p>Печатать электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования с использованием устройств вывода графической и текстовой информации</p> <p>Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту цехового электрооборудования</p> <p>Выбирать инструменты для производства работ по ремонту цехового электрооборудования</p>	<p>Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту цехового электрооборудования</p> <p>Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту цехового электрооборудования</p> <p>Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации</p>	<p>Изучения конструкторской и технологической документации на ремонтируемое цеховое электрооборудование</p> <p>Подготовка рабочего места при ремонте цехового электрооборудования</p>

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, практический опыт	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 5.1.	Читать	ПП 04. Выполнение	12	Детализируется и

	Осуществлять внедрение отраслевых автоматизированных систем	электрические схемы и чертежи цеховых трансформаторов и электродвигателей напряжением до 1000 В	работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу электрического и электромеханического оборудования		углубляется изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики отраслевых требований
2		Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ на цеховых электрических машинах мощностью до 10 кВт и напряжением до 1000 В	ПП 04. Знакомство с технологической документацией	12	предприятия АО «Заря им.А.Ф.Попова».
3		Выбирать и инструменты приспособления, соответствующие производимым работам на цеховых электрических машинах мощностью до 10 кВт и напряжением до 1000 В Выявлять и устранять неисправности цеховых электрических машин мощностью до 10кВт, напряжением до 1000В Практический опыт: Изучения конструкторской и технологической документации на цеховые сухие трансформаторы и электродвигатели напряжением до 1000 В	ПП 04. Ремонт и обслуживание аппаратуры	12	Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области профессиональной компетенции: Выполнять работы по ремонту и обслуживанию осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования Выполнять работы по ремонту и обслуживанию цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000В Выполнять работы по ремонту и обслуживанию цеховых электрических машин мощностью до 10кВт, напряжением до 1000В

		Подготовки рабочего места Ремонта и обслуживания цеховых электрических машин мощностью до 10кВт, напряжением до 1000В			
			Итого	36	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	156	36
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 04.01 в форме экзамена УП 04 ПП 04	12	-
Всего	156	144

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09	Раздел 1. Выполнение работ по профессии рабочих 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	36	18	x	36		-		
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09	Учебная практика	36						36	
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09	Производственная практика	72							72
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	156	18		36	-	-	36	72

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих			
МДК 04.01. Выполнение работ по профессии 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования		36	
Тема 1.1. Порядок подготовки и проведение электромонтажных работ	Содержание	3	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Материалы, изделия, инструмент, приспособления и механизмы, используемые при электромонтажных и ремонтных работах. Сведения об электромонтажных изделиях.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Выполнение работ по подготовке к проведению электромонтажных работ	2	
Тема 1.2. Источники электроснабжения, осветительные электроустановки	Содержание	3	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Общие сведения об электротехнических системах, сетях и источниках электроснабжения. Напряжения и способы выполнения электрических сетей. Электрические источники света. Осветительная арматура. Технология монтажа и ремонта электроустановочных устройств и схемы питания освещения. Обслуживание электроосветительных установок.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Монтаж светильников общего применения. Монтаж взрывозащищенных светильников	2	
Тема 1.3. Цеховые электрические сети	Содержание	4	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Виды электропроводок. Технология монтажа и ремонта электропроводок. Электрические сети подъемно-транспортных механизмов.	1	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Выполнение скрытых беструбных электропроводок	1	
Тема 1.4. Кабельные линии электропередачи	Содержание	3	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Классификация кабелей и кабельных сетей по конструктивным признакам. Технология монтажа кабельных линий. Технология монтажа и ремонта	1	

	соединительных муфт на кабелях напряжением до 10 кВ. Технология монтажа и ремонта концевых муфт и заделов внутренней установки на кабелях напряжением до 10кВ. Техническое обслуживание кабельных линий.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей опрессовкой	2	
Тема 1.5. Воздушные линии электропередачи	Содержание	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ. Технология монтажа линий электрической передачи напряжением выше 1000В. Технология обслуживания ВЛ напряжением до 1000В.Технология обслуживания ВЛ напряжением выше 1000В.	1	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1	
	Воздушные линии электропередач	1	
Тема 1.6. Пускорегулирующая аппаратура и распределительные устройства напряжением до 1000 В	Содержание	5	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Пусковые и регулирующие аппараты напряжением до 1000 В. Размещение аппаратов управления и распределительных устройств напряжением до 1000 В. Техническое обслуживание РУ напряжением до 1000В.	1	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Ремонт электромагнитных коммутационных аппаратов напряжением до 1 кВ	2	
	Исследование работы контактора постоянного тока	2	
Тема 1.7. Пускорегулирующая аппаратура и распределительные устройства напряжением до 1000 В	Содержание	4	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Пусковые и регулирующие аппараты напряжением до 1000 В. Размещение аппаратов управления и распределительных устройств напряжением до 1000 В. Ремонт электрической аппаратуры и установок напряжением до 1000 В.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Ремонт электромагнитных коммутационных аппаратов напряжением до 1 кВ	2	
	Опытное определение параметров контактных соединений	1	
Тема 1.8. Электрические машины	Содержание	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Общие сведения об электрифицированном промышленном оборудовании. Асинхронные и синхронные электродвигатели. Электрические машины постоянного тока. Ремонт электрических машин	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	1	
	Сборка асинхронного двигателя после ремонта	1	
Тема 1.9.	Содержание	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК

Трансформаторы	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Ремонт силовых трансформаторов.	1	4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
Тема 1.10. Распределительные устройства и аппараты напряжением выше 1000 В	Содержание	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Оборудование комплектных распределительных устройств (КРУ) внутренней установки. Комплектные распределительные устройства наружной установки.	1	
Тема 1.11. Трансформаторные подстанции	Содержание	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Устройство подстанций. Действия персонала при аварийных ситуациях.	1	
Тема 1.12. Защитные меры электробезопасности Охрана труда	Содержание	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Электротравматизм и его предотвращение. Первая помощь при поражении электрическим током. Классификация защитных средств, периодичность их испытаний и осмотров. Правила пользования защитными средствами. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при 2 10 частичном или полном снятии напряжения. Организационные мероприятия.	1	
Тема 1.13. Документы, регламентирующие работу электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Содержание	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Нормативные документы электромонтажника. Рабочая документация электромонтажника. Требования к зданиям и сооружениям, сдаваемым в электроустановкам. Индустриализация электроустановочных работ	1	
Тема 1.14. Проведение испытаний электротехнического оборудования	Содержание	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Измерение сопротивления изоляции электрооборудования. Определение степени увлажненности изоляции.	1	
Тема 1.15. Проведение пуско-наладочных работ	Содержание	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Организация и проведение наладочных работ	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	1	
	Организация эксплуатации электрооборудования металлорежущих станков.	1	
Тема 1.16. Организация технического обслуживания и ремонта	Содержание	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
	Типы и виды электроустановок. Условия эксплуатации электроустановок. Структура управления эксплуатации электроустановок.	1	

электроустановок			
Тема 1.17. Техническое обслуживание цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В	Содержание Периодичность осмотров и их организация. Проведение обслуживания цеховых электрических цепей напряжением до 1000 В	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
Тема 1.18. Техническое обслуживание распределительных устройств напряжением до 1000 В	Содержание Правила и сроки осмотра РУ до 1000В. Схемы подключения электроизмерительных приборов. Техническое обслуживание аппаратов РУ до 1000В. Схема измерения сопротивления жил кабеля мегомметром между фазой и землей и между фазами.	1	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
Учебная практика Виды работ: 1. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских. Провода и кабели: разделка концов, опрессовка и пайка. 2. Обслуживание и ремонт осветительных установок. 3. Обслуживание и ремонт электрических аппаратов управления и защиты. 4. Ознакомление с устройством и изучение принципа действия механического и электромеханического оборудования 5. Обслуживание и ремонт механического и электромеханического оборудования 6. Осмотр электроизмерительных приборов и изучение схем их подключения. Разметка мест установки электроизмерительных приборов. Установка приборов 7. Знакомство с технологической документацией. Знакомство со схемами электроснабжения цеха 8. Обслуживание асинхронных электродвигателей с фазным ротором – разборка и сборка 9. Обслуживание асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором – разборка и сборка 10. Обслуживание и ремонт машин постоянного тока 11. Поиск неисправностей и ремонт пускорегулирующей аппаратуры: реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящики – разборка, ремонт, сборка и зачистка подгоревших контактов 12. Дифференцированный зачет		36	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09
Производственная практика Виды работ: 1. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских. Распределение студентов по рабочим местам.		72	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3, ОК 01, ПК 5.1, ОК 02, ОК 09

<p>2. Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу электрического и электромеханического оборудования.</p> <p>3. Знакомство с технологической документацией</p> <p>4. Знакомство со схемами электроснабжения цеха</p> <p>5. Ремонт и обслуживание осветительной аппаратуры</p> <p>6. Ремонт пускорегулирующей аппаратуры: реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящики – разборка, ремонт, сборка и зачистка подгоревших контактов</p> <p>7. Ремонт пусковых магнитных станций – разборка, ремонт и сборка</p> <p>8. Ремонт тормозных аппаратов и конечных выключателей, ремонт и установка</p> <p>9. Установка и обслуживание электроизмерительных приборов</p> <p>10. Ремонт аппаратов ручного управления – рубильники, разъединители. Регулирование контактов на одновременное включение и отключение</p> <p>11. Ремонт щитов силовой и осветительной сети</p> <p>12. Обслуживание асинхронных электродвигателей с фазным ротором – разборка и сборка</p> <p>13. Межремонтное ТО различного оборудования</p> <p>14. Обслуживание асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором – разборка и сборка</p> <p>15. Обслуживание и ремонт машин постоянного тока</p> <p>16. ТО электропроводок</p> <p>17. Электроинструмент – разборка, ремонт и сборка.</p> <p>18. Дифференцированный зачет</p>		
Промежуточная аттестация	12	
Всего	156	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Зона по видам работ: Цифровые технологии в АПК, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7280-2.

2. Менумеров Р. М. Электробезопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. М. Менумеров — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-8191-0.

3. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. К. Полуянович — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-6760-0.

4. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6719-8.

5 Юденич, Л. М. Светотехника и электротехнология: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. М. Юденич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-7340-3.

6 Юденич, Л. М. Системы автоматизации сельскохозяйственных предприятий. Курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. М. Юденич. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-7921-4.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7280-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161635> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Менумеров, Р. М. Электробезопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. М. Менумеров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-8191-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173112> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. К. Полуянович. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-6760-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152471> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ф. Щербаков, Д. С.

Александров, А. Л. Дубов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6719-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151698> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. А.Ф. Комаров. Наладка электрооборудования металлорежущих станков. М..Машиностроение. 1990г.
2. Брускнн Д.Э. Электрические машины и микромашины. - М.: Высшая школа, 1981.
3. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: Учебник для СПО. В 2 ч.Ч. 1 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий. - 1-е изд. – М.: Академия, 2015.
4. В.Н. Камнев. Пусконаладочные работы при монтаже электроустановок. М., В.Ш. 1991г.
5. Воробьев В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: Учебник и практикум для СПО. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - Электронный ресурс: ЭБС Юрайт.<https://biblio-online.ru/viewer/ekspluataciya-i-remont-elektrooborudovaniya-i-sredstvavtomatizacii-434636#page/1>
6. Лихачев В.Л. Электродвигатели асинхронные. – М.: Салон-Р, 2002.
7. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радио-электронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи элементов узлов импульсной и вычислительной техни-ки. Учебник для СПО. - 3-е изд. - М.:Академия, 2020
8. Сборник инструкций по наладочным работам. М., Энергия 1985г.
9. Сивков А. А., Сайгаш А. С., Герасимов Д. Ю. Основы электроснабжения: Учеб. пос. для СПО. - 2-е изд., пе-рераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - Электронный ре-сурс: ЭБС Юрайт. <https://biblioonline.ru/viewer/osnovy-elektrosnabzheniya-437046#page/1>
10. Шишкова И.В., Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: Учебник для СПО. В 2 ч.Ч. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий. - 1-е изд. – М.: Академия, 2015.

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Контрольные работы, зачеты, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий.
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	

ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
ПК 04.01 Выполнять работы по ремонту и обслуживанию осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования	<p>Читает электрические схемы и чертежи осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования</p> <p>Подготавливает рабочее место и инструменты в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ</p> <p>Проверяет исправность осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования</p> <p>Производит обслуживание и ремонт осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования</p>	
ПК 04.02 Выполнять работы по ремонту и обслуживанию цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000В	<p>Читает электрические схемы и чертежи цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000В</p> <p>Подготавливает рабочее место в соответствии с требованиями</p> <p>Устраняет неисправности заменять детали электрооборудования напряжением до 1000В</p>	
ПК 04.03 Выполнять работы по ремонту и обслуживанию цеховых электрических машин мощностью до 10кВт, напряжением до 1000В	<p>Читает электрические схемы и чертежи цеховых трансформаторов и электродвигателей напряжением до 1000 В</p> <p>Подготавливает рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ на цеховых электрических машинах мощностью до 10 кВт и напряжением до 1000 В</p> <p>Выбирает инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам на цеховых электрических машинах мощностью до 10 кВт и напряжением до 1000 В</p> <p>Выявляет и устраняет неисправности цеховых электрических машин мощностью до 10кВт, напряжением до 1000В</p>	
ПК 04.04 Выполнять простые слесарные, монтажные и такелажные работы при ремонте цехового электрооборудования	<p>Подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту цехового электрооборудования</p> <p>Выбирает инструменты для слесарных и монтажных работ при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Выбирает схемы строповки и стропы для перемещения деталей при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Стропит перемещает грузы при помощи талей, тельферов и лебедок при ремонте цехового электрооборудования</p> <p>Собирает резьбовые соединения цехового электрооборудования с контролем момента затяжки</p> <p>Собирает шпоночные соединения цехового</p>	

	<p>электрооборудования с припиливанием шпонки</p> <p>Выполняет сборку соединений цехового электрооборудования с натягом, запрессовкой и тепловой сборкой</p>	
<p>ПК 5.1. Осуществлять внедрение отраслевых автоматизированных систем</p>	<p>Читает электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования</p> <p>Использует персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей цехового электрооборудования</p> <p>Печатает электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования с использованием устройств вывода графической и текстовой информации</p> <p>Подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту цехового электрооборудования</p> <p>Выбирает инструменты для производства работ по ремонту цехового электрооборудования</p>	

Приложение 1.1
к ОПОП-П по профессии/специальности
35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.05 ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ...	77
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	77
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</i>	77
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	79
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	79
2.2. <i>Структура профессионального модуля</i>	80
2.3. <i>Содержание профессионального модуля</i>	81
3. Условия реализации профессионального модуля.....	86
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i>	86
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i>	86
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	86

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.05 ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Цифровизация производства».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок;	Правила технической эксплуатации электроустановок; правила охраны труда на рабочем месте;	-
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	проводить утилизацию и ликвидацию отходов электрического хозяйства;	основные средства и способы механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве;	-
ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной	-

	<p>деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	направленности	
<p>ПК 5.1. Осуществлять внедрение отраслевых автоматизированных систем</p>	<p>Читать электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей цехового электрооборудования Печатать электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования с использованием устройств вывода графической и текстовой информации Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту цехового электрооборудования Выбирать инструменты для производства работ по ремонту цехового электрооборудования</p>	<p>Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту цехового электрооборудования Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту цехового электрооборудования Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации</p>	<p>Изучения конструкторской и технологической документации на ремонтируемое цеховое электрооборудование Подготовка рабочего места при ремонте цехового электрооборудования</p>
<p>ПК 5.2. Выполнять цифровое управление технологическими и производственными процессами</p>	<p>Читать электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и</p>	<p>Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию выпрямительных установок Основные форматы представления электронной</p>	<p>Изучения конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые выпрямительные установки Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых</p>

	обслуживанию цеховых выпрямительных установок Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей	графической и текстовой информации Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них	выпрямительных установок Обслуживания и ремонта цеховых выпрямительных установок
--	---	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	72	30
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 05.01 в форме экзамена УП 05 ПП 05	12	-
Всего	192	136

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09	Раздел 1. Цифровизация электрических сетей	36	30	72	36		-		
	Учебная практика	36						36	
	Производственная практика	72							72
	Промежуточная аттестация	12							
	Всего:	156	18		36	-	-	36	72

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Цифровизация производства			
МДК 01.01. Цифровизация электрических сетей			
Тема 1.1. Цифровая электрическая сеть	Содержание 1. Понятие «Цифровая электрическая сеть». Функционал. Ситуационно аналитический центр (САЦ). Понятие и основные элементы САЦ. Автоматизированные системы управления ресурсами	1	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
Тема 1.2. Информационные технологии уровня оперативно-технологического управления	Содержание 1. Системы оперативно-технологического управления. Системы сбора и обработки данных (SCADA). Системы управления распределительной сетью (DMS). Системы управления отключениями, включая аварийные ситуации (OMS). Системы интеллектуального учета электроэнергии (AMI).	2	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
Тема 1.3. Цифровизация деятельности электромонтера	Содержание 1. Дистанционное получение персоналом задания на выполнение работ и дистанционный допуск к работам. Оформление в электронном виде необходимых разрешающих документов. Фиксирование факта начала и окончания работ. Фотофиксация дефектов оборудования и оперативное размещение информации о них в базе данных с целью ускорения организации работ по ликвидации дефектов.	1	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
Тема 1.4. Умные системы	Содержание 1. Интеллектуальные сети электроснабжения. Концепция Smart Grid. Автоматизированные системы (АС) управления производственной деятельностью 300 энергокомпаний. Smart-счетчики и smart-датчики. Система умный дом.	1	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
Тема 1.5. Основы программного управления	Содержание 1. Понятие управления: объект управления, цель управления. Классификация систем управления. Микропроцессорная система	1	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09

	управления		
Тема 1.6. Общие сведения о программируемых реле	Содержание	2	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1. Реле, как основной оператор программирования. Назначение, структурная схема и режимы работы программируемых логических реле		
	2. Технические данные и состав программируемых логических реле		
	3. Модуль питания: назначение, работа, технические характеристики. Модуль процессора: назначение, технические характеристики, работа Модуль ввода-вывода: назначение, технические характеристики, устройство и принцип работы. Специальные модули: назначение и типы.		
Тема 1.7. Пакет программирования ONI	Содержание	2	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1. Структура пользовательского интерфейса. Элементы окон. Создание и редактирование проекта технопрограммы.		
	2. Основы микроэлектроники. RS-триггеры, T-триггеры, широтно-импульсные модуляторы. Язык релейной логики		
	3. Интерфейс программы ONI PLR Studio		
	4. Логические задачи. Написание программ в среде ONI PLR Studio. Загрузка программы в ЦПУ. Тестирование программы		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Составление программы по алгоритму управления освещением		
	2. Составление программы по алгоритму управления асинхронным электродвигателем		
	3. Составление алгоритма управления системами вентиляции и климат контроля		
	4. Составление алгоритма управления системой «Умный дом»		
5. Составление алгоритма управления приводом насосной установки			
Тема 1.8. Релейная защита электрических сетей и оборудования	Содержание	2	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1. Защита кабельных и воздушных линий		
	2. Защита силовых трансформаторов		
	3. Защита высоковольтных электродвигателей		
	4. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью		
	5. Методика расчёта установок защит. Выбор схемы соединения трансформаторов тока		
В том числе практических и лабораторных занятий			

	1. Расчет установок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока	2	
	2. Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных коротких замыканий.	2	
Тема 1.9. Устройства автоматики в системах электроснабжения	Содержание	2	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1. Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в системах электроснабжения. Современные средства релейной защиты и автоматики.		
	2. Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ.		
	3. Схема АПВ.		
	4. Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР).		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением микропроцессорного устройства	1	
2. Изучение схем АПВ воздушной линии, АВР.	1		
Тема 1.10. Нормы приемосдаточных испытаний	Содержание	2	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В. . Измерение сопротивления изоляции. Испытания изоляции. Проверка элементов приводов коммутационных электрических аппаратов и цепей управления.		
	2. Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики. Состав работ. Заполнение отчетной документации.		
	3. Проверка электрических характеристик. Проверка работоспособности устройств РЗА, управления и сигнализации. Проверка исправности токовых цепей защиты. Проверка устройств релейной защиты рабочим током и напряжением.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Определение однополярных выводов трансформатора тока	1	
	2. Проверка трансформации трансформатора тока	1	
Тема 1.11. Техническое обслуживание	Содержание	8	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1. Виды планового и внепланового технического обслуживания устройств РЗА. Назначение каждого вида технического обслуживания		

устройств релейной защиты и автоматики	2. Периодичность проведения технического обслуживания устройств РЗА, управления и сигнализации. Цикл технического обслуживания, его зависимость от категории помещений, в которых установлены устройства РЗА, управления и сигнализации		
	3. Программы работ при различных видах технического обслуживания устройств сигнализации. Общие положения. Подготовительные работы. Диагностика аппаратуры и вторичных цепей		
	4. Контроль исправности цепей РЗА, управления и сигнализации оперативным персоналом. Карта положения накладок. Действие оперативного персонала при срабатывании устройств РЗА.		
	5. Примеры отказов и аварий в энергосистемах, связанных с неправильной эксплуатацией устройств РЗА, анализ их причин и последствий.		
	6. Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.		
	7. Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления.		
	8. Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления.		
	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09		
	1. Механическая и электрическая проверки реле тока, напряжения, промежуточного реле.	2	
2. Работа с прибором измерителем РЕТОМ - 21	1		
3. Работа с микропроцессорным устройством Сириус 2 - Л	1		
Учебная практика Виды работ: 1. Техника безопасности и организация рабочего места при выполнении обслуживания устройств релейной защиты и автоматики. 2. Работа с различными средствами измерений. Изучение работы приборов: РЕТОМ -21, Сириус 2-Л, мегомметров. 3. Работа по обслуживанию и наладке реле тока, напряжения, промежуточного реле. 4. Проверка трансформатора тока 10 кВ. 5. Проверка автоматических выключателей, магнитных пускателей. 6. Изучение программ для снятия электрических характеристик оборудования РЗА, чтения	36	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09	

осцилограмм. 7. Оформление и сдача протоколов проверки реле, трансформатора тока. 8. Составление программ по заданному алгоритму.		
Производственная практика Виды работ: 1. Техника безопасности и организация рабочего места при выполнении обслуживания устройств релейной защиты и автоматики. 2. Ознакомление с паспортными данными устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и сигнализации. 3. Ревизия аппаратуры простых защит, автоматических выключателей и электромеханических реле. 4. Определение элементарных неисправностей простых защит. 5. Выполнение слесарных работ при ремонте простых защит 6. Выполнение монтажа простых защит по программе 7. Изготовление и нанесение на устройства РЗА и оперативные элементы (ключи, наклейки) надписей, указывающих их назначение, в соответствии с диспетчерскими наименованиями 8. Проверка устройств РЗА или отдельных их элементов в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации с применением поверочной и измерительной аппаратуры 9. Сборка испытательных схем для проверки, наладки простых защит в мастерской под руководством работника более высокой квалификации 108 304 10. Устранение элементарных неисправностей аппаратуры РЗА 11. Чистка контактов и контактных поверхностей простых защит в мастерской под руководством работника более высокой квалификации	72	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 09
Промежуточная аттестация	12	
Всего	192	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Зона по видам работ: Цифровые технологии в АПК, оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Преображенская, Е. В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Е. В. Преображенская, Н. С. Баранова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 89 с. — ISBN 978-5-7339-1777-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/368696> (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Основы теоретической электротехники / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 592 с. — ISBN 978-5-507-45416-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269846> (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Григорьев, П. А. Электротехника, электроника и электропривод : учебное пособие / П. А. Григорьев, Н. А. Зайцева. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020 — Часть 1 — 2020. — 170 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175982> (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гальперин, м. В. Электротехника и электроника [электронный ресурс]: учебник / м.в. гальперин. — 2-е изд. — москва : форум : инфра-м, 2010. — 480 с.
2. Мозохин А. Е., Солдатов В. А., Староверов Б. А. «Цифровые технологии в электроэнергетике» (Мозохин, А. Е. Цифровые технологии в электроэнергетике : учебное пособие / А. Е. Мозохин, В. А. Солдатов, Б. А. Староверов. — Кострома : КГУ, 2022. — ISBN 978-5-8285-1207-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/366347>.
3. Мятёж Т. В. «Цифровизация систем энергоснабжения мегаполисов и промышленных объектов на основе передовых технологий систем АСКУЭ» (Мятёж, Т. В. Цифровизация систем энергоснабжения мегаполисов и промышленных объектов на основе передовых технологий систем АСКУЭ : учебное пособие / Т. В. Мятёж. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — ISBN 978-5-7782-5020-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404810>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Контрольные работы, зачеты, защита курсовых проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов

контекстам		выполнения практических и лабораторных заданий.
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
ПК 5.1. Осуществлять внедрение отраслевых автоматизированных систем	<p>Читает электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования</p> <p>Использует персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей цехового электрооборудования</p> <p>Печатает электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования с использованием устройств вывода графической и текстовой информации</p> <p>Подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту цехового электрооборудования</p> <p>Выбирает инструменты для производства работ по ремонту цехового электрооборудования</p>	
ПК 5.2. Выполнять цифровое управление технологическими и производственными процессами	<p>Читает электрические схемы и чертежи цеховых выпрямительных установок</p> <p>Подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию цеховых выпрямительных установок</p> <p>Использует персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей</p>	