

**Приложение 2. Программы профессиональных модулей**

**Приложение 2.1**

к ПООП-П по специальности

*35.02.08. Электротехнические системы в АПК*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**Обязательный профессиональный блок**

2022 г.

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 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 планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 1.</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 2.</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач в профессиональной деятельности
<b>ОК 4.</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<b>ОК 5.</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 1</b>	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий
<b>ПК 1.1.</b>	Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования
<b>ПК 1.2.</b>	Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте
<b>ПК 1.3.</b>	Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте

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

Владеть навыками	Н.1.1.01. монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий; Н.1.2.01. наладки и эксплуатации автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте Н. 1.3.01. оформления нормативной документации для осуществления процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте
Уметь	У 1.1.01. производить монтаж и наладку осветительных систем; У 1.1.02. рассчитывать и подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок; У 1.1.03. рассчитывать и выбирать пускозащитную аппаратуру; У 1.1.04. читать и составлять принципиальные электрические

	<p>схемы;</p> <p>У 1.1.05. осуществлять монтаж типовых схем управления электроприводом;</p> <p>У 1.2.01. производить монтаж и наладку автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте;</p> <p>У 1.2.02. рассчитывать и выбирать нагревательные установки;</p> <p>У 1.2.03. создавать проекты на платформе Arduino для управления технологическими процессами на сельскохозяйственных объектах;</p> <p>У 1.3.01. составлять нормативную документацию для осуществления процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте</p> <p>У 1.3.02. осуществлять контроль за выполнением работ и оценку качества электромонтажных работ</p>
Знать	<p>З 1.1.01. принцип действия и особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства;</p> <p>З 1.1. 02. методику расчета и выбора электропривода для основных сельскохозяйственных машин и установок;</p> <p>З 1.1. 03. классификацию, устройство, правила выбора пускозащитной аппаратуры;</p> <p>З 1.1. 04. виды и принципы составления принципиальных электрических схем;</p> <p>З 1.1. 05. правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ;</p> <p>З 1.2.01. назначение, виды и устройство автоматизированных и роботизированных систем</p> <p>З 1.2.02. назначение, устройство и принцип действия нагревательных установок;</p> <p>З 1.2.03. правила расчета и выбора нагревательных установок;</p> <p>З 1.2. 04. принципы программирования на платформе Arduino;</p> <p>З 1.3. 01. виды нормативной документации и правила ее оформления</p> <p>З 1.3.02. способы и критерии оценки качества электромонтажных работ</p>

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

Всего часов 372

в том числе в форме практической подготовки 228

Из них на освоение МДК 01.01. 136

в том числе самостоятельная работа 26

практики, в том числе учебная 36

Из них на освоение МДК 01.02. 116

в том числе самостоятельная работа 22

практики, в том производственная 72

Промежуточная аттестация 12.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. 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				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ОК 1 ОК 4 ОК 5	Раздел 1. Выполнение монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования	<b>172</b>	116	<b>136</b>	80	-	26		<b>36</b>	-	
ПК 1.2. ПК 1.3. ОК 2 ОК 4 ОК 5	Раздел 2. Обеспечение работы автоматизированных и роботизированных систем	<b>116</b>	40	<b>116</b>	40	20	22	12	-	-	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>72</b>	<b>72</b>							<b>72</b>	
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>									
	<b>Всего:</b>	<b>372</b>	<b>228</b>	<b>252</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Выполнение монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования</b>		<b>198/172</b>		
<b>МДК. 01.01. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования</b>		<b>56/172</b>		
<b>Тема 1.1. Электромонтажные работы</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	ПК 1.1	Н.1.1.01 У 1.1.01 У 1.1.03 У 1.1.04 З 1.1.03 З 1.1.04 З 1.1.05
	1. Общие сведения. Нормативная и рабочая документация. Классификация помещений и электроустановок.		ПК 1.3.	Н.1.3.01 У 1.3.01 У 1.3.02
	2. Инструменты и приспособления для электромонтажных работ. Установочные изделия и материалы для электромонтажных работ.			З 1.3.01 З 1.3.02
	3. Типы электрических схем и чертежей. Условные графические и буквенные обозначения на электрических схемах. Правила чтения электрических схем и чертежей.		ОК 01	Уо 01.01 Уо 01.04 Уо 01.09
4. Организация электромонтажных работ. Технология подготовительных работ.		Зо 01.02 Зо 01.06		
5. Способы соединения проводов. Технология получения контактных соединений.		ОК 04	Уо 04.01 Уо 04.02	
6. Виды электропроводок. Технология монтажа внутренних электропроводок.			Зо 04.01	
7. Технология монтажа осветительных установок		ОК 05	Уо 05.01 Зо 05.02	
8. Аппаратура управления и защиты. Приборы учета расхода электроэнергии.				
9. Такелажные и стропильные работы. Инструменты и приспособления, правила техники безопасности.				
10. Правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ.				
11. Правила оформления нормативной документации.				
12. Контроль качества электромонтажных работ. Оценка качества внутренней электропроводки. Испытания и проверки				
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>28</b>		
1. Практическое занятие 1. «Составление принципиальной электрической схемы управления освещением»		2		
2. Практическое занятие 2. «Составление принципиальной электрической схемы управления электроприводом»		2		

	3.Практическое занятие 3. «Изучение устройства электромагнитного пускателя»	2		
	4.Практическое занятие 4. «Изучение устройства автоматического выключателя»	2		
	5.Практическое занятие 5. «Расчет и выбор пускозащитной аппаратуры»	2		
	6.Лабораторная работа 1. «Выполнение монтажа кабеленесущих систем»	2		
	7.Лабораторная работа 2. «Выполнение соединения жил проводов различными способами»	2		
	8.Лабораторная работа 3. «Изучение принципов монтажа светосигнальной аппаратуры»	2		
	9.Лабораторная работа 4. «Изучение принципов монтажа коммутационной аппаратуры»	2		
	10.Практическое занятие 6. «Составление технологической карты на выполнение электромонтажных работ»			
	11.Лабораторная работа 5. «Выполнение монтажа осветительной сети с лампами накаливания»	2		
	12.Лабораторная работа 6. «Выполнение монтажа осветительной сети с люминесцентными лампами»	2		
	13.Лабораторная работа 7. «Выполнение монтажа осветительной сети со светодиодными лампами»	2		
	14.Лабораторная работа 8. «Выполнение оценки качества осветительной сети»	2		
<b>Тема 1.2. Монтаж, наладка и эксплуатация электропривода сельскохозяйственных машин и агрегатов</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	ПК 1.1.	У 1.1.02 У 1.1.03 У 1.1.04 У 1.1.05
	1. Понятие об электроприводе. Классификация электроприводов. 2. Механика электропривода. Механические характеристики электродвигателей 3. Методика расчета мощности электродвигателей 4. Потери энергии и мощности. Коэффициент мощности 5. Основные средства и способы механизации производственных процессов. Особенности работы электропривода в сельскохозяйственном производстве 6. Электропривод насосных установок. Методика расчета и выбора электродвигателя для насосной установки. 7. Электропривод вентиляционных установок. Методика расчета и выбора электродвигателя для вентиляционной установки. 8. Электропривод навозоуборочных установок. Методика расчет и выбор электродвигателя для навозоуборочных установок. 9. Правила монтажа электрических двигателей 10.Основные неисправности схем управления электроприводом, методы их диагностирования и устранения неисправностей.		OK 01	З 1.1.01 З 1.1.02 Уо 01.01 Уо 01.04 Уо 01.09 Зо 01.02 Зо 01.06
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>38</b>		
	1. Практическое занятие 7. «Расчет и построение механической характеристики асинхронного короткозамкнутого электродвигателя»	2		OK 04
	2. Практическое занятие 8. «Выбор электродвигателей по мощности при различных режимах работы»	2		

	3. Практическое занятие 9. «Расчет и выбор электродвигателя для насосной установки»	2		
	4. Практическое занятие 10. «Расчет и выбор электродвигателя для вентиляционной установки»	2		
	5. Практическое занятие 11. «Расчет и выбор электродвигателя для кормораздаточной установки»	2		
	6. Практическое занятие 12. «Расчет и выбор электродвигателя для навозоуборочной установки»	2		
	7. Практическое занятие 13. «Размещение электрооборудования на плане сельскохозяйственного помещения, выбор марки и сечения проводов, пускозащитной аппаратуры»	2		
	8. Практическое занятие 14. «Составление расчетно-монтажной таблицы для силового оборудования»	2		
	9. Практическое занятие 15. «Составление принципиальной электрической схемы для нереверсивного пуска асинхронного электродвигателя»	2		
	10. Практическое занятие 16. «Составление принципиальной электрической схемы для реверсивного пуска асинхронного электродвигателя»	2		
	11. Лабораторная работа 9. «Монтаж и наладка схемы пуска и торможения асинхронного электродвигателя»	2		
	12. Лабораторная работа 10. «Сборка типовой схемы для управления насосной установкой»	2		
	13. Лабораторная работа 11. «Сборка типовой схемы для управления вентиляционной установкой»	2		
	14. Лабораторная работа 12. «Монтаж и наладка реверсивной схемы пуска асинхронного электродвигателя»	2		
	15. Лабораторная работа 13. «Сборка типовой схемы для управления навозоуборочной установкой»	2		
	16. Лабораторная работа 14. «Монтаж и наладка схемы тепловой защиты асинхронного двигателя с использованием электротеплового реле»	2		
	17. Лабораторная работа 15. «Монтаж и наладка схемы максимальной токовой защиты асинхронного электродвигателя»	2		
	18. Лабораторная работа 16. «Изучение и программирование преобразователя частоты»	2		
	19. Лабораторная работа 17. «Монтаж и наладка схемы управления асинхронным двигателем посредством преобразователя частоты»	2		
<b>Тема 1.3. Электротехнология</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПК 1.2.	Н 1.2.01 У 1.2.02 З 1.2.02 З 1.2.03
	1. Основы электротермии. Классификация электронагревательных установок, методика теплового расчета			
	2. Электротермические технологические установки: электрические водонагреватели, их		ОК 01	Уо 01.01



	<p>устройство, принцип работы, методика определения мощности.</p> <p>3. Электродные водогрейные и паровые котлы; их устройство, принцип работы, методика определения мощности, выбор, особенности использования</p> <p>4. Электротермические установки и устройства для создания микроклимата в животноводстве. Электрокалориферы, расчет мощности и выбор.</p> <p>5. Локальный обогрев молодняка животных. Электрообогреваемые полы, коврики, их устройство, методика определения основных параметров.</p> <p>6. Монтаж нагревательных установок и правила техники безопасности при их эксплуатации.</p>		ОК 04	Уо 01.04 Уо 01.07 Зо 01.03 Зо 01.05 Уо 04.01 Уо 04.02 Зо 04.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>		
	1. Практическое занятие 17. «Расчет параметров и выбор водонагревателей»	2		
	2. Практическое занятие 18. «Расчет мощности и выбор типа электрокалорифера»	2		
	3. Практическое занятие 19. «Расчет параметров электрообогреваемых полов в животноводческом помещении»	2		
	4. Практическое занятие 20. «Расчет параметров электрообогрева почвы в сооружениях закрытого грунта»	2		
	5. Практическое занятие 21. «Составление принципиальной электрической схемы для управления водогрейным котлом»	2		
	6. Практическое занятие 22. «Составление принципиальной электрической схемы для управления электрокалорифером»	2		
	7. Лабораторная работа 18. «Сборка типовой схемы для управления нагревательной установкой»	2		
	<p><b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение однофазных асинхронных электродвигателей</li> <li>2. Сварочные работы, техника безопасности при выполнении сварочных работ</li> <li>3. Аналоговые и дискретные элементы и устройства управления электроприводами</li> <li>4. Микропроцессорные средства управления электроприводами</li> <li>5. Общие принципы построения систем автоматического управления (САУ).</li> <li>6. Разомкнутые САУ электроприводами.</li> <li>7. Замкнутые САУ электроприводами.</li> <li>8. Монтаж открытой электропроводки в электротехнических плинтусах</li> <li>9. Оценка качества открытой электропроводки</li> <li>10. Оценка качества скрытой электропроводки</li> <li>11. Аварийные режимы электрических сетей</li> <li>12. Техника безопасности при эксплуатации водогрейных котлов</li> <li>13. Техника безопасности при эксплуатации паровых котлов</li> </ol>	26		
	<p><b>Учебная практика раздела 1</b></p> <p><b>Виды работ</b></p>	36		

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монтаж и наладка схемы нереверсивного пуска асинхронного электродвигателя</li> <li>2. Монтаж и наладка схемы нереверсивного пуска асинхронного электродвигателя со световой сигнализацией</li> <li>3. Монтаж и наладка схемы реверсивного пуска асинхронного электродвигателя со световой сигнализацией</li> <li>4. Монтаж и наладка схемы реверсивного пуска асинхронного электродвигателя с тепловой защитой</li> <li>5. Монтаж и наладка схемы управления электрокалориферной установкой</li> </ol>				
<b>Раздел 2. Обеспечение работы автоматизированных и роботизированных систем</b>		<b>138/96</b>		
<b>МДК 01.02. Системы автоматизации и роботизации</b>		<b>56/96</b>		
<b>Тема 2.1. Автоматизация и роботизация технологических процессов</b>	<b>Содержание</b>	<b>50</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы развития элементной базы автоматизации. Понятия частичной, комплексной и полной автоматизации. Особенности работы средств автоматики и роботизации в сельском хозяйстве. Функциональные задачи средств автоматики.</li> <li>2. Управление. Виды воздействия на объект управления. Автоматизированная и автоматическая системы управления</li> <li>3. Виды автоматизации производственных процессов. Автоматический контроль. Автоматическая защита. Автоматическое регулирование.</li> <li>4. Определение и виды схем автоматизации. Функциональные схемы. Принципиальные схемы. Схемы соединений. Мнемосхемы. Диаграммы взаимодействия</li> <li>5. Принципы роботизации в сельскохозяйственном производстве</li> <li>6. Системы теплоснабжения. Способы электронагрева. Классификация и автоматизация электронагревательных установок.</li> <li>7. Автоматизация установок для подогрева воды, воздуха и получения пара. Общие сведения. Классификация установок для электронагрева воды. Схемы управления: элементный нагреватель УАП; проточный водонагреватель ЭПВ – 2А; водонагреватель ВЭП-600</li> <li>8. Автоматизация холодильных установок. Основные принципы получения искусственного холода. Компрессорные холодильные установки. Термоэлектрические холодильные установки.</li> <li>9. Автоматизация водоснабжения и орошения. Общие сведения. Виды водоснабжающих установок. Автоматизация бесконтактных станций управления насосными агрегатами.</li> <li>10. Автоматизация погружного насоса с регулированием по уровню воды в водонапорной башне и по давлению.</li> <li>11. Автоматизация микроклимата. Виды обогрева. Средства местного обогрева. Обогреваемые полы. Установки инфракрасного обогрева ИКУФ. Схема автоматизации комбинированного обогрева.</li> <li>12. Автоматизация кормления и поения животных. Классификация кормораздатчиков. Автоматизация транспортера – раздатчика ТВК. Автоматизация кормораздатчика платформенного типа.</li> <li>13. Автоматизация уборки навоза. Типы навозоуборочных транспортеров. Автоматизация</li> </ol>		ПК 1.2.  ОК 02  ОК 04  ОК 05	Н 1.2.01 У 1.2.01 У 1.2.02 З 1.2.01 З 1.2.02 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04 Уо 04.01 Уо 04.02 Зо 04.01 Уо 05.01 Зо 05.02

	<p>транспортера ТСН.</p> <p>14. Автоматизация и роботизация доильных установок и линий для первичной переработки молока. Способы доения. Виды доильных установок.</p> <p>15. Автоматизация кормления и поения птицы. Автоматизированные установки для кормления птицы при напольном и клеточном содержании. Автоматизация комплекта оборудования БЦМ</p> <p>16. Автоматизация вентиляционных установок «Климат», «Климатика-1», «Среда». Увлажнители воздуха.</p> <p>17. Автоматизация освещения. Автоматизация устройств для регулирования освещения в птичниках типа УПУС, ПРУС, ТИРОС.</p> <p>18. Автоматизация сбора яиц и убоя птицы. Технология сбора яиц. Автоматический учет и сортировка яиц.</p> <p>19. Автоматизированные и роботизированные технологические линии убоя птицы.</p> <p>20. Автоматизация кормоцехов. Технология поточных линий кормоцехов. Автоматическое управление оборудованием кормоцехов</p> <p>21. Автоматизация и роботизация мобильных машин в полеводстве. Особенности автоматизации и роботизации мобильных машин в сельском хозяйстве. Система автоматического вождения трактора, автоматическое управление глубиной вспашки, высотой среза зеленой массы, выравнивание остова комбайна</p> <p>22. Автоматизация и роботизация процессов в растениеводстве. Технологические основы автоматизации полива и подкормки растений. Автоматизация управлением поливом, подкормкой и досвечиванием растений. Роботизация процесса удаления сорняков и сбора урожая.</p> <p>23. Автоматизация и роботизация зернопунктов. Технологическая схема зерноочистительного сушильного комплекса. Автоматизация линии обработки зерна</p> <p>24. Автоматизация овощехранилищ. Технологические основы хранения сельскохозяйственной продукции. Системы автоматизации микроклимата в картофелехранилище.</p> <p>25. Средства автоматизации учета и контроля сельскохозяйственной продукции.</p> <p>Автоматизация и роботизация сортирования сельскохозяйственной продукции.</p>			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>24</b>		
	1. Лабораторная работа 1. «Исследование электромагнитного реле»	2		
	2. Лабораторная работа 2. «Исследование контактора»	2		
	3. Лабораторная работа 3. «Исследование преобразователя частоты Altivar12 фирмы Schneider»	2		
	4. Лабораторная работа 4. «Исследование интеллектуального реле ZEN фирмы Omron»	2		
	5. Лабораторная работа 5. «Исследование комбинированного устройства СТА4 фирмы Delta»	2		

	6. Лабораторная работа 6. «Выполнение комбинированных задач (схемы совместной работы реле ZEN, устройства СТА4 и преобразователя частоты Altivar12)»	2		
	7. Лабораторная работа 7. «Изучение программируемого логического контроллера»	2		
	8. Лабораторная работа 8. «Изучение программируемого реле ОВЕН»	2		
	9. Лабораторная работа 9. «Создание алгоритма управления насосными установками на базе программируемого реле ОВЕН»	2		
	10. Лабораторная работа 10. «Создание алгоритма управления вентиляционными установками на базе программируемого реле ОВЕН»	2		
	11. Лабораторная работа 11. «Создание алгоритма управления микроклиматом на базе программируемого реле ОВЕН»	2		
	12. Лабораторная работа 12. «Создание алгоритма управления навозоуборочными установками на базе программируемого реле ОВЕН»	2		
<b>Тема 2.3. Автоматизация технологических процессов при помощи микроконтроллеров</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 1.2.  ОК 02	Н 1.2.01 У 1.2.03 З 1.2.04 Уо 02.03 Уо 02.06 Уо 02.08 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04 Уо 05.01 Зо 05.02
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>16</b>		
	1.Лабораторная работа 13. «Создание проекта Arduino Маячок, Маячок с нарастающей яркостью, Ночной светильник»	2		
	2. Лабораторная работа 14. «Создание проекта Arduino Миксер, Пантограф»	2		
	3. Лабораторная работа 15. «Создание скетча для микроконтроллера теплицы. Создание проекта в Blynk.»	2		
	4. Лабораторная работа 16. «Создание проекта для управления освещением в теплице»	2		
	5. Лабораторная работа 17. «Создание проекта для управления проветриванием и поливом»	2		
	6. Лабораторная работа 18. «Создание проекта для управления тепличной форточкой»	2		
	7. Лабораторная работа 19. «Создание проекта для управления микроклиматом в теплице»	2		
	8. Лабораторная работа 20. «Визуализация данных»	2		

<p><b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела № 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объекты автоматизации сельского хозяйства</li> <li>2. Объекты роботизации сельского хозяйства</li> <li>3. Выбор элементов систем автоматики (исполнительных механизмов, автоматических регуляторов)</li> <li>4. Двухагрегатные насосные установки: область применения, устройство, принцип действия.</li> <li>5. Мобильные кормораздатчики: область применения, устройство, принцип действия, принципы автоматизации и роботизации</li> <li>6. Автоматизация поения животных: установки для поения, принципы автоматизации</li> <li>7. Автоматизация поения птицы: установки для поения, принципы автоматизации</li> <li>8. Способы переработки молока.</li> <li>9. Оборудование для первичной переработки молока.</li> <li>10. Кормоприготовительное оборудование: процессы дозирования и смешивания кормов, приготовление травяной муки, процесс гранулирования и брикетирования кормов</li> <li>11. Программируемые реле: область назначения, виды, устройство. Перевод контактных схем в бесконтактные.</li> </ol>	22		
<p><b>Курсовой проект</b>  <i>Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.</i>  <b>Тематика курсовых проектов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка электропривода для технологических процессов в птичнике с разработкой автоматизации микроклимата</li> <li>2. Разработка электропривода для технологических процессов в телятнике с разработкой автоматизации навозоудаления</li> <li>3. Разработка электропривода для технологических процессов в свиарнике-маточнике с разработкой автоматизации микроклимата</li> <li>4. Разработка электропривода для технологических процессов в птичнике с разработкой автоматизации пометоудаления</li> <li>5. Разработка электропривода для технологических процессов в коровнике с разработкой автоматизации охлаждения молока</li> <li>6. Разработка электропривода для технологических процессов в коровнике с разработкой автоматизации микроклимата</li> <li>7. Разработка электропривода для технологических процессов в свиарнике - откормочнике с разработкой автоматизации навозоудаления</li> <li>8. Разработка электропривода для технологических процессов в свиарнике - откормочнике с разработкой автоматизации кормораздачи</li> <li>9. Разработка электропривода для технологических процессов в свиарнике с разработкой автоматизации вентиляционной установки</li> <li>10. Разработка электропривода для технологических процессов для выращивания и откорма молодняка КРС с разработкой автоматизации кормораздачи</li> <li>11. Разработка электропривода для технологических процессов в телятнике с разработкой автоматизации</li> </ol>	*		

<p>вентиляционной установки</p> <p>12. Разработка электропривода для технологических процессов в телятнике с разработкой автоматизации кормораздачи</p> <p>13. Разработка электропривода для технологических процессов в телятнике с разработкой автоматизации поения животных</p> <p>14. Разработка электропривода для технологических процессов в птичнике с разработкой автоматизации кормораздачи</p> <p>15. Разработка электропривода для технологических процессов на предприятиях по хранению сельскохозяйственной продукции</p> <p>16. Разработка электропривода для технологических процессов на предприятиях по переработке сельскохозяйственной продукции</p>			
<p><b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</b></p> <p>1. Правила оформления, состав курсового проекта. Введение.</p> <p>2. Глава 1. Характеристика технологических процессов на объекте проектирования. Технологическая характеристика объекта автоматизации.</p> <p>3. Описание технологии расчета и выбора пускозащитной аппаратуры, марки и сечения питающих проводов и кабелей. Порядок разработки схем автоматизации.</p> <p>4. Глава 2. Определение мощности и типа электродвигателей для привода машин и механизмов</p> <p>5. Расчет и выбор пускозащитной аппаратуры. Выбор марки и расчет сечения проводов и кабелей</p> <p>6. Расчет мощности на вводе в здание. Составление расчетно-монтажной таблицы</p> <p>7. Расчет основных показателей надежности автоматизированной системы управления.</p> <p>8. Разработка схем автоматизации</p> <p>9. Выполнение графической части</p> <p>10. Заключение. Подготовка к защите</p>	20		
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Выполнение работ по автоматизации и роботизации электрооборудования животноводческих ферм</p> <p>2. Выполнение работ по автоматизации и роботизации электрооборудования птицеводческих ферм и комплексов</p> <p>3. Выполнение работ по автоматизации и роботизации электрооборудования, применяемого в полеводстве</p> <p>4. Выполнение работ по автоматизации и роботизации кормоприготовительного оборудования</p> <p>5. Выполнение работ по автоматизации и роботизации электрооборудования для защищенного грунта</p>	72		
<b>Всего</b>	<b>372</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет междисциплинарных курсов??? оснащенный оборудованием:

- персональный компьютер преподавателя

- интерактивная доска

- комплект учебно-методической документации

- комплект инструкционных карт для практических занятий и лабораторных работ

- посадочные места по числу обучающихся

Лаборатории Электропривода сельскохозяйственных машин, Автоматизации и роботизации технологических процессов и систем автоматического управления оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 35.02.08. Электротехнические системы в АПК:

*- лабораторный стенд «Комплект монтажа и наладки схем регулирования скорости асинхронного двигателя»*

*- лабораторный стенд «Монтаж и наладка систем автоматики»*

*- лабораторные стенды и оборудование для выполнения монтажа типовых схем управления электроприводом*

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 35.02.08. Электротехнические системы в АПК

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

#### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Монтаж осветительных электропроводок и оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.В. Григорьева. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.

2. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования/ Н.А.Акимова, Н.Ф.Котеленец, Н.И.Сентюрихин. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. -304с.

3. Общая технология электромонтажных работ: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.В. Григорьева. – М.: Издательский центр «Академия», 2017.

4. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2ч. Ч 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.

5. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2ч. Ч 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков, И.В. Шашкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.

6. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций:

учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.Г. Сидорова – М.: Издательский центр «Академия», 2019

7. Технология электромонтажных работ: учеб. Пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования / В.М. Нестеренко, А.М, Мысьянов. – М. : Издательский центр «Академия», 2018

8. Ярнольд Ст. Arduino для начинающих: самый простой пошаговый самоучитель. – М.: Эксмо, 2017.

9. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015.

### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Монтаж и наладка электрооборудования. Учебник./под редакцией Б.И.Кудрина. Форма доступа:  
[https://aktif.kz/static/uploads/uploaded\\_files/4c730f7ce55ef3cd0eb339dcaf3b15c9.pdf](https://aktif.kz/static/uploads/uploaded_files/4c730f7ce55ef3cd0eb339dcaf3b15c9.pdf)

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Выбор и наладка электрооборудования: справочное пособие/ В.К. Варварин. – М.: ФОРУМ, 2010.

2. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования	Безошибочное выполнение работ по монтажу осветительных электроустановок с соблюдением правил техники безопасности	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной и производственной практиках
	Правильность расчета и обоснованность выбора электропривода для основных сельскохозяйственных машин и установок	Оценка результатов выполнения практических занятий, защита курсового проекта
	Правильность расчета и обоснованность выбора пускозащитной аппаратуры	Оценка результатов выполнения практических занятий, защита курсового проекта



	Правильность составления принципиальных электрических схем	Оценка результатов выполнения практических занятий, защита курсового проекта
	Безошибочное выполнение работ по монтажу типовых схем управления электроприводом с соблюдением правил техники безопасности	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной и производственной практиках
ПК 1.2. Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте	Безошибочное выполнение работ по монтажу и наладке автоматизированных и роботизированных систем	Экспертная оценка деятельности на производственной практике
	Правильность расчета и обоснованность выбора нагревательных электроустановок	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	Безошибочное создание проектов на платформе Arduino для управления технологическими процессами	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
ПК 1.3. Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте	Правильность составления и оформления нормативной документации	Оценка результатов выполнения практических занятий
	Обоснованность выбора материалов, инструментов, порядка и способов выполнения работ по монтажу, наладке и эксплуатации	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной и производственной практиках
	Правильность оценки качества электромонтажных работ	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной и производственной практиках
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность выбора способа решения задач профессиональной деятельности  Достижение планируемого результата	Оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ Экспертная оценка деятельности на учебной и производственной практиках
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	Регулярное использование различных источников информации для выполнения профессиональных задач	Выполнение и защита курсового проекта
	Использование информационных	Оценка результатов выполнения

информации, и информационные технологии для выполнения задач в профессиональной деятельности	технологий для безошибочного расчета и выбора электрооборудования и пускозащитной аппаратуры, выполнения чертежей, управления технологическими процессами	лабораторно-практических работ
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Соблюдение правил работы в группе и инструкций при выполнении заданий на учебной и производственной практике Принятие обоснованных решений при выполнении производственных заданий в условиях командной работы	Экспертная оценка деятельности на учебной и производственной практиках
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Правильность составления и оформления нормативной документации	Оценка результатов выполнения практических занятий

Оценка сформированных навыков, в том числе в виде ОК и ПК для цифровой экономики

Фактор/ параметр	Характеристика	Шкала оценки уровня развития навыка			
		0 Недостаточный уровень*	1 Начальный уровень**	2 Базовый (требуемый) уровень***	3 Высокий уровень****
<p>Владение информационными технологиями/ Анализ цифровой информации и выработка решений</p>	<p>Ориентируется в различных источниках информации, осуществляет поиск необходимых данных, информации и цифрового контента, оценка качества данных, информации и цифрового контента. Демонстрирует знание авторского права и лицензий в цифровой среде. Использует цифровой контент для решения учебных и профессиональных задач. Эффективно работает с информацией в цифровой среде. Способен алгоритмизировать и оптимизировать свои действия. Самостоятельно использует современные и достоверные источники получения информации в цифровой среде для поиска оптимального решения. Формирует умозаключения на основании целостного представления о ситуации, принимая во</p>	<p>Компетенция не проявляется в самостоятельной деятельности</p>	<p>+ Компетенция проявляется частично в самостоятельной деятельности</p>	<p>Компетенция в основном проявляется в самостоятельной деятельности</p>	<p>Компетенция проявляется полностью в самостоятельной деятельности</p>

	внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных. Находит и использует возможности цифровой среды для оценивания ситуации, рисков, продумывает способы их минимизации.				
Планирование и организация деятельности в цифровой среде/ Ориентация на результат	Эффективно планирует свою деятельность с использованием цифровой среды: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения, расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые цифровые ресурсы. Сталкиваясь со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Самостоятельно оценивает результат своей работы, видит достоинства и недостатки (предлагает способы их устранения в будущем), берет на себя ответственность за достигнутые показатели в цифровой среде. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.			+	
Информационная безопасность	Понимает технические возможности современных цифровых устройств и			+	

	<p>интернет-технологий. Решает простые технические проблемы. Знает основы информационной безопасности на уровне пользователя и способен защищать цифровые устройства и персональные данные, в том числе в сети интернет.</p>				
<p>Построение отношений в цифровой среде/ межличностная и деловая коммуникации в информационном пространстве</p>	<p>Проявляет умение взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм цифровой культуры и правового регулирования цифрового пространства. Осуществляет взаимодействие посредством цифровых технологий. Придерживается установленных технических правил, способен поддерживать коммуникации с использованием цифровой среды. Логично выстраивает последовательность изложения своей позиции, обосновывает свою позицию с использованием инструментов межличностной и деловой коммуникации в информационном пространстве.</p>			+	

\* Выпускник не проявляет компетенцию либо демонстрирует деструктивное поведение в рамках компетенции. Уровень развития компетенции не позволяет выпускнику достигать результатов даже в хорошо знакомых рабочих ситуациях.

\*\* Выпускник демонстрирует в равной степени как позитивные, так и негативные индикаторы компетенции. Уровень развития компетенции позволяет выпускнику достигать результатов в простых, хорошо знакомых рабочих ситуациях. При усложнении задачи, столкновении с нестандартной ситуацией выпускник значительно снижает свою эффективность.

\*\*\* Выпускник демонстрирует большинство позитивных индикаторов компетенции. Уровень развития компетенции позволяет выпускнику достигать результатов во всех базовых рабочих ситуациях.

\*\*\*\* Выпускник демонстрирует позитивные индикаторы компетенции. Уровень развития компетенции позволяет выпускнику достигать высоких результатов во всех рабочих ситуациях, в том числе в сложных, нестандартных ситуациях.

## **Приложение 2. Программы профессиональных модулей**

### **Приложение 2.1**

к ПООП-П по специальности

*35.02.08. Электротехнические системы в АПК*

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **ПМ 02. «Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий»**

**Обязательный профессиональный блок**

2022 г.

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

<b>5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>3</b>
<b>6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>12</b>
<b>8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>13</b>



**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ 02. «Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий»**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.2. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	Наименование общих компетенций
<b>ОК 1.</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 2.</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач в профессиональной деятельности
<b>ОК 4.</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 2</b>	Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий
<b>ПК 2.1.</b>	Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия
<b>ПК 2.2.</b>	Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 2.1.01. монтажа воздушных линий электропередачи и трансформаторных подстанций Н 2.2.02. обеспечения работоспособности электрического хозяйства
Уметь	У 2.1.01. выполнять сборку опор воздушной линии У 2.1.02. выполнять вязку провода к изоляторам У 2.1.03. выполнять монтаж провода СИП У 2.1.04. выполнять прокладку трас кабельной линии У 2.1.05. выполнять монтаж устройств трансформаторных подстанций У 2.1.06. организовывать безопасное ведение работ У 2.1.07. пользоваться специализированным инструментом, применяемым при монтаже У 2.2.01. рассчитывать нагрузки и потери в электрических сетях; У 2.2.02. рассчитывать замкнутые и разомкнутые электрические сети; У 2.2.03. рассчитывать токи короткого замыкания У 2.2.04. выбирать схемы первичных электрических соединений подстанции; У 2.2.05. рассчитывать и выбирать число и мощность

	<p>трансформаторов подстанции У 2.2.06. обеспечивать защиту электрических сетей и электрооборудования</p>
Знать	<p>3 2.1.01. правила монтажа воздушной и кабельной линий, обеспечивающих непрерывное снабжение электроэнергией потребителей</p> <p>3 2.1.02. правила монтажа трансформаторных подстанций</p> <p>3 2.1.03. технику безопасности при работе с электроустановками</p> <p>3 2.1.04. нормативную документацию и применяемые при монтаже инструменты и устройства</p> <p>3 2.2.01. сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;</p> <p>3 2.2.02. технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора;</p> <p>3 2.2.03. устройство воздушных линий</p> <p>3 2.2.04. методику расчета токов короткого замыкания и правила выбора высоковольтной аппаратуры;</p> <p>3 2.2.05. схемы первичных электрических соединений подстанции и методику их выбора;</p> <p>3 2.2.06. типы трансформаторов и методику выбора их числа и мощности;</p> <p>3 2.2.07. виды защит электрических сетей и электрооборудования, методику их расчета и выбора;</p> <p>3 2.2.08. виды и принцип действия высоковольтной аппаратуры.</p>

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

Всего часов 264

в том числе в форме практической подготовки 152

Из них на освоение МДК 02.01. 76

в том числе самостоятельная работа 14

Из них на освоение МДК 02.02. 104

в том числе самостоятельная работа 20

практики, в том производственная 72

Промежуточная аттестация 12.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. 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				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 04	Раздел 1. Выполнение работ по монтажу воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	<b>76</b>	40	<b>76</b>	40	-	14	12	-	-	
ПК 2.2. ОК 01 ОК 02	Раздел 2. Выполнение работ по эксплуатации систем электроснабжения	<b>104</b>	40	<b>104</b>	40	14	20		-	-	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>72</b>	<b>72</b>							<b>72</b>	
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>									
	<b>Всего:</b>	<b>264</b>	<b>152</b>	<b>180</b>	<b>80</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З	
1	2	3	4	5	
<b>Раздел 1. Выполнение работ по монтажу воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций</b>		<b>90/76</b>			
<b>МДК. 02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций</b>		<b>36/76</b>			
<b>Тема 1.1. Электромонтажные работы</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02	У 2.1.07 З 2.1.04 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.02 Уо 02.04 Зо02.03	
	1. Общие требования при проведении электромонтажных работ. Инструменты, применяемые при монтаже электрооборудования. Установочные материалы и изделия				
	2. Нормативная и рабочая документация электромонтажника				
<b>Тема 1.2. Монтаж воздушных линий электропередач</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 04	У 2.1.01 У 2.1.02 У 2.1.03 З 2.1.01 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.02 Уо 02.04 Зо02.03 Уо 04.01 Уо 04.02 Зо 04.01	
	1. Общие требования и правила сооружения воздушных линий электропередачи.				
	2. Прокладка трасс воздушных линий. Сборка и установка опор.				
	3. Раскатка проводов. Соединительная и крепежная арматура				
	4. Заземляющие устройства воздушных линий электропередач				
	5. Надзор и уход за воздушными линиями электропередач				
	6. Техника безопасности при выполнении монтажа воздушных линий электропередач				
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>				<b>10</b>
	Лабораторная работа 1 «Установки крюков, изоляторов в соответствии с правилами»				2
	Лабораторная работа 2 «Крепление проводов к изоляторам в соответствии с правилами»				2
	Лабораторная работа 3 «Выполнение соединения жил проводов опрессовкой»				2
Лабораторная работа 4 «Наложение переносного заземления на воздушных линиях напряжением до 1кВ»	2				
Лабораторная работа 5 «Выполнение периодического осмотра воздушной линии напряжением до 1кВ»	2				
<b>Тема 1.3. Монтаж кабельных</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 2.1 ОК 01	У 2.1.04 З 2.1.01	
	1. Общие требования и правила сооружения кабельных линий				

<b>линий</b>	2. Прокладка трасс кабельных линий.		ОК 02 ОК 04	Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.02 Уо 02.04 Зо02.03 Уо 04.01 Уо 04.02 Зо 04.01
	3. Техника безопасности при выполнении монтажа кабельных линий			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		
	Лабораторная работа 6 «Выполнение оконцевания жил кабелей опрессовкой»	2		
	Лабораторная работа 7 «Выполнение прозвонки кабелей»	2		
	Лабораторная работа 8 «Соединение и ответвление жил кабелей»	2		
<b>Тема 1.4. Монтаж трансформаторных подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 04	У 2.1.05 З 2.1.02 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.02 Уо 02.04 Зо02.03 Уо 04.01 Уо 04.02 Зо 04.01
	1. Организация электромонтажных работ на сельских электростанциях и подстанциях			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>20</b>		
	Практическое занятие 1 «Изучение технологии монтажа генераторов. Техника безопасности при выполнении монтажа генераторов»	2		
	Практическое занятие 2 «Изучение технологии монтажа силовых трансформаторов. Техника безопасности при такелажных работах»	2		
	Практическое занятие 3 «Изучение технологии монтажа распределительных щитов напряжением до 1кВ. Монтаж цепей вторичных электрических соединений»	2		
	Практическое занятие 4 «Изучение технологии монтажа мачтовых трансформаторных подстанций. Техника безопасности при монтаже трансформаторных подстанций»	2		
	Практическое занятие 5 «Изучение технологии монтажа комплектных трансформаторных подстанций»	2		
	Практическое занятие 6 «Изучение технологии монтажа комплектных распределительных устройств»	2		
	Практическое занятие 7 «Изучение технологии монтажа средств грозозащиты»	2		
	Практическое занятие 8 «Изучение технологии монтажа заземляющего устройства подстанции»	2		
	Практическое занятие 9 «Выполнение планового осмотра распределительного устройства напряжением до1кВ»	2		
	Практическое занятие 10 «Выполнение установки вентильного разрядника»	2		
<b>Тема 1.5. Правила безопасности при эксплуатации электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02 ОК 04	У 2.1.06 З 2.1.03 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.02
	1. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок			
	2. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ			
	3. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ			
	4. Плакаты безопасности, переносное заземление			

	5. Организация работ по распоряжению, по наряду			Уо 02.04
	6. Ответственные на безопасность проведения работ, их права и обязанности			Зо02.03
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		Уо 04.01
	Практическое занятие 11 «Оформление наряда на производство работ»	2		Уо 04.02
	Практическое занятие 12 «Расследование несчастных случаев на производстве»	2		Зо 04.01
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>		<b>14</b>		
1.	Подъемно-транспортные и такелажные работы при монтаже электрооборудования;			
2.	Правила техники безопасности при выполнении такелажных работ;			
3.	Правила техники безопасности при монтаже воздушных линий;			
4.	Правила техники безопасности при монтаже кабельных линий;			
5.	Порядок хранения и выдача ключей от электроустановок;			
6.	Права и обязанности допускающего и производителя работ;			
7.	Работы по наряду на многоцепных ВЛ, пересечениях ВЛ, разных участках ВЛ;			
8.	Допуск к работам в РУ и охранной зоне ЛЭП;			
9.	Проверка отсутствия напряжения;			
10.	Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов.			
<b>Раздел 2. Выполнение работ по эксплуатации систем электроснабжения</b>		<b>128/104</b>		
<b>МДК 02.02. Эксплуатация систем электроснабжения</b>		<b>50/104</b>		
<b>Тема 2.1. Устройство и расчет воздушных линий</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>		
	1. Виды и конструкция неизолированных проводов. Изоляторы. Линейная арматура. Типы и маркировка опор. Особенности выполнения воздушных линий.		ПК 2.2.	Н 2.2.01 У 2.2.01
	2. Удельные механические нагрузки на провода воздушных линий. Методика определения удельных нагрузок. Решение задачи.			У 2.2.02 З 2.2.01
	3. Понятия: пролет, стрела провеса, габарит линии. Уравнение состояния провода в пролете. Методика определения критического пролета. Методика определения максимальной стрелы провеса. Методика составления монтажных таблиц. Решение задачи.		ОК 01	З 2.2.02 З 2.2.03 Уо 01.02 Уо 01.04
	4. Виды электрических нагрузок. Виды графиков и способы построения графиков нагрузок.			Уо 01.07 Уо 01.09
	5. Методика определения потерь мощности и электроэнергии. Понятие об экономическом сечении провода. Решение задачи.			Зо 01.03 Зо 01.05
	6. Падения и потери напряжения в линиях переменного тока. Векторная диаграмма. Методика определения потерь напряжения в линиях переменного тока. Решение задачи.		ОК 2	Зо 01.06 Уо02.03
	7. Методика расчета магистралей трехфазного тока. Решение задачи.			Уо 02.06
	8. Понятие о замкнутых сетях. Методика расчета замкнутых сетей. Решение задачи.			Зо 02.02 Зо 02.04

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>		
	1. Практическое занятие 1. «Расчет удельных механических нагрузок»	2		
	2. Практическое занятие 2. «Составление монтажных таблиц»	2		
	3. Практическое занятие 3. «Построение графика нагрузок»	2		
	4. Практическое занятие 4. «Определение экономического сечения провода»	2		
	5. Практическое занятие 5. «Определение потерь напряжения»	2		
	6. Практическое занятие 6. «Расчет и выбор сечений проводов для магистралей трехфазного тока»	2		
	7. Практическое занятие 7. «Расчет и выбор сечений проводов для линии с двухсторонним питанием»	2		
<b>Тема 2.2. Схемы электрических станций и подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ПК 2.2.	Н 2.2.01 У 2.2.04 У 2.2.05 З 2.2.05 З 2.2.06
	1. Виды схем электроустановок. Назначение схем, требования, предъявляемые к схемам. Условные обозначения. Выбор числа и мощности трансформаторов. 2. Структурные схемы электрических станций и подстанций 3. Схемы электрических соединений на стороне 6 – 10 кВ 4. Схемы электрических соединений на стороне 35кВ и выше 5. Сельские трансформаторные подстанции. Резервные электростанции.		ОК 01	Уо 01.04 Уо 01.07 Зо 01.03
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	ОК 02	Уо 02.03 Уо 02.08 Зо 02.03 Зо 02.04
	1. Практическое занятие 8. «Выбор схем первичных электрических соединений подстанций, числа и мощности трансформаторов»	2		
<b>Тема 2.3. Электрооборудование подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 2.2.	Н 2.2.01 З 2.2.08
	1. Понятие о горении и гашении электрической дуги. 2. Высоковольтная аппаратура: назначение, виды. 3. Контроль режимов работы электрооборудования. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.		ОК 01	Уо 01.04 Уо 01.07 Зо 01.03
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>		
	1. Практическое занятие 9. «Изучение устройства высоковольтных предохранителей»	2		
	2. Практическое занятие 10. «Изучение устройства высоковольтных автоматических выключателей»	2		
	3. Практическое занятие 11. «Изучение устройства высоковольтных разъединителей»	2		
4. Практическое занятие 12. «Изучение устройства короткозамыкателей и отделителей»	2			

<b>Тема 2.4. Токи короткого замыкания в электрических сетях</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	1. Короткие замыкания в электроустановках: причины возникновения, виды, последствия. Методы ограничения токов короткого замыкания. 2. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Методика проверки электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость 3. Назначение и порядок расчета токов короткого замыкания. Расчетная схема, схема замещения, расчет параметров 4. Методика расчета токов короткого замыкания в относительных и именованных единицах.		ПК 2.2.  ОК 1  ОК 02	Н 2.2.01 У 2.2.03 З 2.2.04 Уо 01.04 Уо 01.07 Зо 01.03 Уо 02.03 Уо 02.08 Зо 02.03
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	1. Практическое занятие 13. «Расчет токов короткого замыкания в относительных и именованных единицах»	2		
	2. Практическое занятие 14. «Выбор электрооборудования по токам короткого замыкания»	2		
<b>Тема 2.5. Защита электрических сетей и электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	1. Релейная защита: назначение, виды, требования к релейной защите. Классификация реле защиты. 2. Релейная защита воздушных линий электропередач и трансформаторов 3. Автоматизация на электрических станциях и подстанциях: назначение, виды. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резерва. 4. Атмосферные перенапряжения и их воздействие на электроустановки. Защита воздушных линий от набегающих волн перенапряжения и атмосферных перенапряжений 5. Заземляющие устройства: назначение, виды, устройство.		ПК 2.2.  ОК 01  ОК 02	Н 2.2.01 У 2.2.06 З 2.2.07 Уо 01.04 Уо 01.07 Зо 01.03 Уо 02.03 Уо 02.08 Зо 02.03
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>		
	1. Лабораторная работа 1. «Токовая отсечка линии электропередачи»	2		
	2. Лабораторная работа 2. «Максимальная токовая защита линии электропередачи с независимой выдержкой времени»	2		
	3. Лабораторная работа 3. «Токовая направленная защита линии электропередачи»	2		
	4. Лабораторная работа 4. «Дистанционная защита линии электропередачи»	2		
	5. Лабораторная работа 5. «Дифференциальная защита трансформатора»	2		
	6. Лабораторная работа 6. «Токовая защита трансформатора (ТО, МТЗ, защита от перегрузки)»	2		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела № 2</b>				
1. Номинальные параметры электрической сети: напряжение, мощность, частота. 2. Отклонения напряжения: определение, виды, методика определения 3. Составление баланса отклонений напряжения для различных потребителей	<b>20</b>			



4. Влияние отклонений напряжения на работу приемников электроэнергии 5. Влияние элементов электрической системы на отклонение напряжения 6. Приводы к коммутационной аппаратуре 7. Сигнализация и блокировки на электрических станциях и подстанциях 8. Грозозащита объектов сельского хозяйства			
<b>Курсовая работа</b> <i>Выполнение курсовой работы по модулю является обязательным.</i> <b>Тематика курсовой работы</b> 1 Проект районной электрической сети	<b>14</b>		
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовой работе</b> 1. Правила оформления, состав курсовой работы. Введение. 2. Глава 1. Виды электрических систем и сетей. Составление конфигурации сети. Методика предварительного расчета электрической сети. Методика технико-экономического сравнения вариантов сети. 3. Глава 2. Исходные данные 4. Расчет радиальной сети 5. Расчет кольцевой сети 6. Техничко-экономическое сравнение вариантов сети 7. Заключение. Подготовка к защите	<b>14</b>		
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> Выполнение работ по сборке и установке опор воздушных линий Выполнение работ по оснастке опор Выполнение раскатки, сращивания, подъема и крепления проводов на опоре Выполнение монтажа основного оборудования трансформаторных подстанций Выполнение монтажа распределительных устройств	<b>72</b>		
<b>Всего</b>	<b>264</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет Электроснабжение сельского хозяйства, Электрические системы и сети, оснащенные оборудованием:

- персональный компьютер преподавателя

- интерактивная доска

- комплект учебно-методической документации

- комплект инструкционных карт для практических занятий и лабораторных работ

- посадочные места по числу обучающихся

Лаборатория Электроснабжения сельского хозяйства оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 35.02.08. Электротехнические системы в АПК:

- лабораторный стенд «Релейная защита»;

- стенд для монтажа линий электропередач.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 35.02.08. Электротехнические системы в АПК

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

#### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Общая технология электромонтажных работ: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ С.В. Григорьева. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 192с.

2. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2ч. Ч 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.

3. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2ч. Ч 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков, И.В. Шашкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.

4. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию/ С. Л. Кужеков, С.В. Гончаров – Ростов н/Д.: Феникс, 2017 – 492 с.: ил..

5. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 592с.

6. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448с.

7. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.

### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Монтаж и наладка электрооборудования. Учебник./под редакцией Б.И.Кудрина.

Форма доступа:

[https://aktif.kz/static/uploads/uploaded\\_files/4c730f7ce55ef3cd0eb339dcaf3b15c9.pdf](https://aktif.kz/static/uploads/uploaded_files/4c730f7ce55ef3cd0eb339dcaf3b15c9.pdf)

2. Будзко И.А. Электроснабжение сельского хозяйства. Учебник. Форма доступа:

[https://www.studmed.ru/budzko-i-a-i-dr-elektrosnabzhenie-selskogo-hozyaystva\\_544813abcd.html](https://www.studmed.ru/budzko-i-a-i-dr-elektrosnabzhenie-selskogo-hozyaystva_544813abcd.html)

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Выбор и наладка электрооборудования: справочное пособие/ В.К. Варварин. – М.: ФОРУМ, 2010.

2. Липкин Б. Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 2016 – 360 с.: ил..

3. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учебное пособие/ Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов – М.: ФОРУМ, 2015. – 496 с.: ил

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия	Умелое пользование ручным инструментом	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на производственной практике
	Правильный порядок выполнения монтажа и качество сборки	Оценка результатов выполнения практических занятий. Экспертная оценка деятельности на производственной практике
	Грамотное использование расходного материала	Оценка результатов выполнения практических занятий. Экспертная оценка деятельности на производственной практике
	Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	Оценка результатов выполнения практических занятий. Экспертная оценка деятельности на производственной практике

ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	- грамотное составление организационно-технических мероприятий по обеспечению работоспособности электрического хозяйства	Экспертная оценка деятельности на производственной практике
	- правильность расчета и выбора сечений проводов и соответствие их ГОСТам	Оценка результатов выполнения практических занятий
	- правильность расчета нагрузок и потерь электроэнергии	Оценка результатов выполнения практических занятий
	- правильность выбора основного оборудования в соответствии с расчетами токов короткого замыкания;	Оценка результатов выполнения практических занятий
	- правильность расчета и обоснованность выбора вида защиты электрической сети и электрооборудования	Оценка результатов выполнения практических занятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность выбора способа решения задач профессиональной деятельности Достижение планируемого результата	Оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ Экспертная оценка деятельности на производственной практике
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач в профессиональной деятельности	Регулярное использование различных источников информации для выполнения профессиональных задач Использование информационных технологий для безошибочного расчета основных параметров электрических сетей; для выполнения чертежей.	Выполнение и защита курсовой работы Оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Соблюдение правил работы в группе и инструкций при выполнении заданий на учебной и производственной практике Принятие обоснованных решений при выполнении производственных заданий в условиях командной работы	Экспертная оценка деятельности на производственной практике

Оценка сформированных навыков, в том числе в виде ОК и ПК для цифровой экономики

Фактор/ параметр	Характеристика	Шкала оценки уровня развития навыка			
		0 Недостаточный уровень	1 Начальный уровень	2 Базовый (требуемый) уровень	3 Высокий уровень
<p>Владение информационными технологиями/ Анализ цифровой информации и выработка решений</p>	<p>Ориентируется в различных источниках информации, осуществляет поиск необходимых данных, информации и цифрового контента, оценка качества данных, информации и цифрового контента. Демонстрирует знание авторского права и лицензий в цифровой среде. Использует цифровой контент для решения учебных и профессиональных задач. Эффективно работает с информацией в цифровой среде. Способен алгоритмизировать и оптимизировать свои действия. Самостоятельно использует современные и достоверные источники получения информации в цифровой среде для поиска оптимального решения. Формирует умозаключения на основании целостного представления о ситуации, принимая во</p>	<p>Компетенция не проявляется в самостоятельной деятельности</p>	<p>+ Компетенция проявляется частично в самостоятельной деятельности</p>	<p>Компетенция в основном проявляется в самостоятельной деятельности</p>	<p>Компетенция проявляется полностью в самостоятельной деятельности</p>

	внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных. Находит и использует возможности цифровой среды для оценивания ситуации, рисков, продумывает способы их минимизации.				
Планирование и организация деятельности в цифровой среде/ Ориентация на результат	Эффективно планирует свою деятельность с использованием цифровой среды: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения, расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые цифровые ресурсы. Сталкиваясь со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Самостоятельно оценивает результат своей работы, видит достоинства и недостатки (предлагает способы их устранения в будущем), берет на себя ответственность за достигнутые показатели в цифровой среде. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.			+	
Информационная безопасность	Понимает технические возможности современных цифровых устройств и			+	

	<p>интернет-технологий. Решает простые технические проблемы. Знает основы информационной безопасности на уровне пользователя и способен защищать цифровые устройства и персональные данные, в том числе в сети интернет.</p>				
<p>Построение отношений в цифровой среде/ межличностная и деловая коммуникации в информационном пространстве</p>	<p>Проявляет умение взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм цифровой культуры и правового регулирования цифрового пространства. Осуществляет взаимодействие посредством цифровых технологий. Придерживается установленных технических правил, способен поддерживать коммуникации с использованием цифровой среды. Логично выстраивает последовательность изложения своей позиции, обосновывает свою позицию с использованием инструментов межличностной и деловой коммуникации в информационном пространстве.</p>			<p>+</p>	

## Приложение 2. Программы профессиональных модулей

### Приложение 2.1

к ПООП-П по специальности

35.02.08 Электротехнические системы в АПК

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 03 «Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии»

Обязательный профессиональный блок

2022 г.



## ***СОДЕРЖАНИЕ***

<b>9. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>3</b>
<b>10. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>11. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>17</b>
<b>12. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>18</b>

# 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 планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.3. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	Наименование общих компетенций
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 3</b>	Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.
<b>ПК 3.1.</b>	Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.
<b>ПК 3.2.</b>	Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.
<b>ПК 3.3.</b>	Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

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

Владеть навыками	Н 3.1.01 диагностики, технического обслуживания и ремонта электрооборудования, роботизированных и автоматизированных систем Н 3.2.01 рациональной эксплуатации электрооборудования, роботизированных и автоматизированных систем Н 3.3.01 составления планов и необходимой документации для диагностики и своевременного проведения технического обслуживания и ремонта
------------------	---

Уметь	<p>У 3.1.01 определять деталь аппарата или часть системы вышедшей из строя</p> <p>У 3.1.02 правильно обслужить часть системы для увеличения срока работы</p> <p>У 3.1.03 восстановить работоспособность системы в случае её отказа</p> <p>У 3.2.01 правильно управлять электрооборудованием и системами автоматизации и роботизации</p> <p>У 3.2.02 производить необходимые расчеты для поддержания рациональной эксплуатации электрооборудования</p> <p>У 3.3.01 составлять планы на техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и системы автоматизации и роботизации</p>
Знать	<p>З 3.1.01 определение, виды технического обслуживания и ремонта и правила их проведения</p> <p>З 3.1.02 методы диагностики и выявление неисправностей</p> <p>З 3.2.01 устройство электрических устройств, автоматизированных и роботизированных систем</p> <p>З 3.2.02 правила эксплуатации электрического оборудования</p> <p>З 3.2.03 инструменты и приспособления для осуществления контроля состояния электрооборудования</p> <p>З 3.3.01 сроки проведения технического обслуживания и ремонта</p> <p>З 3.3.02 нормативно техническую документацию</p>

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

Всего часов 394

в том числе в форме практической подготовки 254

Из них на освоение МДК 03.01 104

в том числе самостоятельная работа 20

практики, в том числе учебная 36

освоение МДК 03.02 134

в том числе самостоятельная работа 26

практики, в том числе учебная 36

производственная 72

Промежуточная аттестация 12.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. 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		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 3.2 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Раздел 1. Эксплуатация электротехнических изделий, автоматизированных и робототизированных систем	<b>140</b>	86	<b>104</b>	50	-	20	-	<b>36</b>	-
ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Раздел 2. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту автоматизированных и робототизированных систем	<b>170</b>	96	<b>134</b>	60	-	26		<b>36</b>	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>72</b>	72							<b>72</b>
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>								
	<b>Всего:</b>	<b>394</b>	<b>254</b>	<b>238</b>	<b>110</b>	-	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Эксплуатация электротехнических изделий, автоматизированных и роботизированных систем</b>		<b>160/140</b>		
<b>МДК. 03.01. Электрические машины и аппараты</b>		<b>54/140</b>		
<b>Тема 1.1.</b> Основные понятия, определения и эксплуатация электрических машин, автоматизированных и роботизированных систем	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ПК 3.2 ОК 1 ОК 2 ОК 5	Н 3.2.01 У 3.2.01 З 3.2.02 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01 Зо05.02
	1. Система электроснабжения в сельском хозяйстве. Понятие о линейном и фазном напряжениях. Заземление и зануление электрооборудования.	2		
	2. Параметры качества электроэнергии в сельских электрических сетях, способы их контроля и роль в работе потребителей. Категории объектов электроснабжения.	2		
	3. Электротехнические установки в сельском хозяйстве.	2		
	4. Основные определения и классификация электрических машин.	2		
<b>Тема 1.2.</b> Машины постоянного тока	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ПК 3.2 ОК 1 ОК 2 ОК 5	Н 3.2.01 У 3.2.01 У 3.2.02 З 3.2.01 З 3.2.02 З 3.2.03 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01
	1. Устройство и принцип работы машин постоянного тока. Классификация, достоинства и недостатки. Принцип обратимости.	2		
	2. Коммутация в машинах постоянного тока. Допустимые степени и способы улучшения коммутации	2		
	3. Коэффициент полезного действия машин постоянного тока и способы его определения. Виды потерь и способы их определения. Энергетическая диаграмма.	2		
	4. Микромашины постоянного тока. Область применения. Назначение, характеристики	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>		
	Лабораторная работа 1 «Исследование генератора постоянного тока»	2		
	Лабораторная работа 2 «Исследование двигателя постоянного тока»	2		
	Лабораторная работа 3 «Исследование системы «Тиристорный преобразователь-двигатель»»	2		

	Практическое занятие 1 «Изучение системы подчиненного регулирования скорости вращения двигателя»	2		Зо05.02
	Практическое занятие 2 «Расчет основных параметров двигателя постоянного тока»	2		
<b>Тема 1.3.</b> Асинхронные машины	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ПК 3.2 ОК 1 ОК 2 ОК 5	Н 3.2.01
	1. Устройство, принцип действия асинхронных машин. Классификация, принцип обратимости.	2		У 3.2.01
	2. Принцип действия трехфазной асинхронной машины. Принцип обратимости, методика получения вращающегося магнитного поля. Стандартные обороты, реверсирование. Схемы соединения обмоток двигателя.	2		У 3.2.02
	3. Скольжение асинхронной машины. Потери мощности и КПД машин переменного тока. Размерности величин, энергетическая диаграмма, методика определения потерь. Механические характеристики асинхронной машины.	2		3 3.2.01
	4. Однофазные асинхронные электродвигатели. Принцип действия, виды фазосмещающих устройств. Использование трехфазного электродвигателя в однофазном режиме. Асинхронные микромашины. Асинхронные исполнительные электродвигатели. Машины синхронной связи. Сельсины.	2		3 3.2.02
	5. Эксплуатация электродвигателей. Единые серии, режимы работы, контроль нагрузки, способы пуска. Режимы работы электрических машин по продолжительности включения, величине токовой нагрузки, видам преобразования энергий.	2		3 3.2.03
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>		Уо 01.04
	Практическое занятие 3 «Расчет основных параметров двигателя переменного тока»	2		Зо 01.02
	Лабораторная работа 4 «Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором»	2		Уо 02.04
	Лабораторная работа 5 «Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором»	2		Зо 02.03
	Лабораторная работа 6 «Исследование системы «Преобразователь частоты - асинхронный двигатель»	2		Уо 05.01
Лабораторная работа 7 «Ввод электродвигателя в эксплуатацию, поиск начал и концов обмоток»	2	Зо05.02		
<b>Тема 1.4.</b> Синхронные машины	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 3.2 ОК 1 ОК 2 ОК 5	Н 3.2.01
	1. Принцип действия и устройство синхронных машин. Принцип обратимости синхронных машин. Системы возбуждения синхронных электрических машин.	2		У 3.2.01
	2. Синхронные генераторы, характеристики: внешняя, регулировочная, холостого хода, нагрузочная. Параллельная работа синхронных генераторов.	2		У 3.2.02
	3. Синхронные электродвигатели, характеристики. Порядок пуска и остановки, расчет пускового сопротивления.	2		3 3.2.01
				3 3.2.02
				3 3.2.03
				Уо 01.04

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01 Зо05.02
	Лабораторная работа 8 «Исследование синхронного генератора»	2		
	Лабораторная работа 9 «Исследование синхронного двигателя»	2		
	Лабораторная работа 10 «Исследование системы «Преобразователь частоты - синхронный двигатель»	2		
<b>Тема 1.5.</b> Трансформаторы	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПК 3.2 ОК 1 ОК 2 ОК 5	Н 3.2.01 У 3.2.01 У 3.2.02 З 3.2.01 З 3.2.02 З 3.2.03 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01 Зо05.02
	1. Принцип действия, назначение. Классификация трансформаторов, расшифровка, принцип передачи электроэнергии на дальние расстояния с минимальными потерями.	2		
	2. Рабочий процесс трансформатора. Паспортные данные, их расшифровка. Режимы холостого хода и короткого замыкания, их практическое значение.	2		
	3. Устройство трехфазного масляного силового трансформатора. Назначение узлов и деталей. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Эксплуатация трансформаторов.	2		
	4. Аналитический расчет параметров силовых трансформаторов. Определение коэффициентов трансформации, КПД, нагрузки, номинальных токов, потребляемых мощностей. Потери мощности трансформатора. Принцип регулирования напряжения под нагрузкой. Принцип обратимости трансформаторов.	2		
	5. Параллельная работа трансформаторов, назначение, условия включения.	2		
	6. Специальные типы трансформаторов. Назначение, устройство, принцип работы, эксплуатация и характеристики автотрансформаторов, измерительных трансформаторов, сварочных трансформаторов.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		
	Лабораторная работа 11 «Исследование однофазного трансформатора»	2		
	Практическое занятие 4 «Проверка и испытания силовых трансформаторов при вводе в эксплуатацию»	2		
	Практическое занятие 5 «Выбор аппаратуры для защиты и обслуживания силовых трансформаторов»	2		
	Практическое занятие 6 «Расчет основных параметров трехфазного трансформатора»			
<b>Тема 1.6.</b> Аппараты управления и защиты электротехнических изделий, систем автоматизации и	<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	1. Способы подведения электроэнергии к машинам и аппаратам. Виды питания аппаратуры, распределение сети. Виды соединения проводников.	2		
	2. Аппаратура защиты и управления электрическими устройствами до 1000 В.	2		
	3. Технические части автоматизированных и роботизированных систем.	2		
	4. Основные схемы управления неавтоматическими и автоматизированными системами.	2		

роботизации	5. Основные схемы управления автоматическими и роботизированными системами.	2	Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01 Зо05.02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>16</b>	
	Практическая работа 7 «Изучение аппаратов и их назначение, устанавливаемых в распределительный щит»	2	
	Лабораторная работа 12 «Сборка схемы нереверсивного пуска электродвигателя переменного тока с установкой тепловой защиты»	2	
	Лабораторная работа 13 «Сборка схемы реверсивного пуска электродвигателя переменного тока с установкой тепловой защиты»	2	
	Лабораторная работа 14 «Сборка схемы реверсивного пуска электродвигателя переменного тока с автоматизацией переключения направления»	2	
	Лабораторная работа 15 «Сборка схемы пуска электродвигателя переменного тока с автоматическим переключением обмоток звезда-треугольник»	2	
	Лабораторная работа 16 «Автоматизация управления виртуальными технологическими объектами»	2	
	Лабораторная работа 17 «Изучение систем автоматизации технологических процессов»	2	
	Лабораторная работа 18 «Включение трехфазного асинхронника в однофазную сеть»	2	
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>	<b>20</b>		
1. Качество электроэнергии в сельских электрических сетях; 2. Условия эксплуатации электродвигателей в сельском хозяйстве; 3. Экономичные режимы работы трансформаторов; 4. Проверка работы средств автоматизации; 5. Измерительные трансформаторы напряжения и тока; 6. Фазосмещающие устройства однофазных асинхронных электрических машин; 7. Способы улучшения коммутации; 8. Рабочий процесс трехфазной асинхронной машины; 9. Асинхронники с улучшенными пусковыми свойствами; 10. Параллельная работа синхронных генераторов.			
<b>Учебная практика раздела 1</b> <b>Виды работ</b>	<b>36</b>		
1. Прохождение инструктажа по технике безопасности. Знакомство с программой практики. 2. Выполнение работ по эксплуатации пускозащитной аппаратуры 3. Выполнение работ по эксплуатации внутренних электропроводок, приборов бытового назначения 4. Выполнение работ по эксплуатации воздушных линий электропередач 5. Выполнение работ по эксплуатации кабельных линий электропередач 6. Выполнение работ по эксплуатации электрических машин			
<b>Раздел 2. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту автоматизированных и роботизированных систем и электрических аппаратов</b>	<b>196/170</b>		



МДК 03.02. Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники		74/170		
Тема 2.1. Основные положения технического обслуживания и ремонта	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01
	1. Техническое обслуживание (ТО) и ремонт, основные понятия, виды. Стратегии обслуживания электрооборудования.	2		Н 3.3.01
	2. Система планово-предупредительного ремонта и ТО в сельском хозяйстве. Формы эксплуатации электроустановок.	2		У 3.3.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		3 3.1.01
	Практическое занятие 1 «Изучение инструмента и оборудования, применяемого для выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования»	2		Уо 01.04
Тема 2.2. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01
	1. Контрольно-измерительные приборы (КИП). Поверка средств измерений.	2		Н 3.2.01
	2. Средства автоматизации. Виды испытаний электрооборудования и средств автоматизации.	2		У 3.1.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>		3 3.1.02
	Практическое занятие 2 «Выполнение проверки изоляции электрооборудования»	2		Уо 01.04
	Лабораторная работа 1 «Выполнение прямого измерения напряжения, силы тока и расхода электроэнергии с прямым подключением приборов»	2		3о 01.02
	Лабораторная работа 2 «Выполнение прямого измерения напряжения, силы тока и расхода электроэнергии с подключением приборов через измерительные трансформаторы»	2		Уо 02.04
	Лабораторная работа 3 «Выполнение косвенного измерения электрических величин»	2		3о 02.03
Тема 2.3. Организация рациональной эксплуатации электроустановок	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01
	1. Понятие о надежности электрооборудования и средств автоматизации, показатели надежности.	2		Н 3.2.01
	2. Ущерб, причиняемый сельскохозяйственному производству отказами электрооборудования. Повышение надежности электроснабжения.	2		У 3.1.02
	3. Энергетическая служба хозяйства, техническая документация энергетической службы. Охрана труда.	2		3 3.3.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		3 3.3.02
	Практическое занятие 3 «Изучение основных правил по охране труда при работе с электроустановками, заполнение необходимой документации»	2		Уо 01.04
	Практическое занятие 4 «Изучение назначения и выбор компенсирующих устройств»	2		3о 01.02
			Уо 02.04	
			3о 02.03	
			Уо 05.01	
			3о05.02	

<b>Тема 2.4.</b> Техническое обслуживание и ремонт электрических машин	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01 Н 3.2.01 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01 З 3.1.02 З 3.3.01 З 3.3.02 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01 Зо05.02
	1. Виды технического обслуживания электрических машин, выполняемые операции при ТО. Приемосдаточные испытания. Контроль нагрузки и температуры. Сушка машин.	2		
	2. Разборка и сборка электрической машины, порядок выполнения, основные правила, техника безопасности.	2		
	3. Виды ремонтов электрических машин, сроки их проведения и объемы. Возможные неисправности и способы их устранения.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		
	Практическое занятие 5 «Проверка асинхронного электродвигателя перед вводом в эксплуатацию»	2		
	Практическое занятие 6 «Дефектация асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором и составление ведомости дефектов»	2		
	Практическое занятие 7 «Выполнение текущего ремонта двигателя постоянного тока, замена щеток, восстановление коллектора»	2		
<b>Тема 2.5.</b> Техническое обслуживание и ремонт силовых трансформаторов	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01 Н 3.2.01 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01 З 3.1.02 З 3.3.01 З 3.3.02 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01 Зо05.02
	1. Общие положения, подготовка трансформаторов к включению, испытания, осмотры и текущий ремонт.	2		
	2. Режимы нагрузки и температуры трансформаторов. Контроль за состоянием изоляции и сушка трансформаторов.	2		
	3. Трансформаторное масло и предъявляемые к нему требования.	2		
	4. Сроки и объемы текущих и капитальных ремонтов, возможные неисправности трансформаторов, технология ремонта.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	Практическое занятие 8 «Проверка и испытания силовых трансформаторов при вводе в эксплуатацию.»	2		
	Практическое занятие 9 «Определение неисправностей трансформатора и составление дефектной ведомости»	2		

<b>Тема 2.6.</b> Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств напряжением выше 1 кВ.	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01 Н 3.2.01 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01 З 3.1.02 З 3.3.01 З 3.3.02 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01 Зо05.02
	1. Виды распределительных устройств выше 1 кВ.	2		
	2. Оперативные переключения в установках напряжением более 1000 В. Заполнение бланка переключений, последовательность действий, допускающие и исполнитель.	2		
	3. Сроки проведения технического обслуживания и ремонта, выполняемые работы. Неисправности аппаратуры и их устранения.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	Практическое занятие 10 «Изучение конструкции распределительного устройства напряжением 6-35 кВ»	2		
	Практическое занятие 11 «Выполнение оперативного переключения с заполнением бланка переключений»	2		
<b>Тема 2.7.</b> Техническое обслуживание и ремонт пускозащитной аппаратуры и распределительных устройств до 1 кВ.	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01 Н 3.2.01 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01 З 3.1.02 З 3.3.01 З 3.3.02 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01 Зо05.02
	1. Общие требования, предъявляемые к пускозащитной аппаратуре. Сопротивление изоляции, селективность, надежность.	2		
	2. Объемы и нормы испытаний пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры	2		
	3. Повреждения пусковой и защитной аппаратуры, способы их устранения.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		
	Лабораторная работа 4 «Испытание и регулировка магнитного пускателя и управляющей кнопки»	2		
	Лабораторная работа 5 «Испытание и регулировка автоматического выключателя и теплового реле»	2		
	Лабораторная работа 6 «Наладка схемы распределительного щита»	2		

<b>Тема 2.8.</b> Ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи напряжением до 1000 В	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01 Н 3.2.01 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01 З 3.1.02 З 3.3.01 З 3.3.02 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.04 Зо 02.03 Уо 05.01 Зо05.02
	1. Устройство воздушной линии (ВЛ). Элементы опор, типы опор, проверка на загнивание, правила выполнения повторных заземлений, порядок наложения повторных заземлений. Технология оснастки опор, замены.	2		
	2. Трассировка ВЛ, габариты ВЛ, стрела провеса, надписи на опорах.	2		
	3. Конструкция кабельной линии. Неисправности кабельной линии и способы их устранения.	2		
	4. Соблюдение токовых режимов кабельной линии, осмотры, испытания.	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		
	Практическое занятие 12 «Выполнение осмотра трассы воздушной линии»	2		
	Практическое занятие 13 «Выполнение ремонта ввода линии электропередачи до 1 кВ»	2		
	Практическое занятие 14 «Определение мест повреждения в кабельной линии»	2		
<b>Тема 2.9.</b> Техническое обслуживание и ремонт внутренних электропроводок и электроустановок специального назначения	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01 Н 3.2.01 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 З 3.1.01 З 3.1.02 З 3.3.01 З 3.3.02
	1. Эксплуатация внутренних электропроводок. Способы прокладки, способы соединения проводников, защищенные проводки, тросовые, скрытые.	2		
	2. Технология ремонта внутренних электропроводок, нормы на сопротивление изоляции, сроки проверок, способы прокладки.	2		
	3. Эксплуатация передвижных электрифицированных установок. Требования, предъявляемые к переносному электроинструменту. Нормы на сопротивление, зануление и заземление.	2		
	4. Ремонт сварочных трансформаторов и переносного электроинструмента. Ремонт магнитопровода, обмотки, заземления.	2		

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>		Уо 01.04 Зо 01.02
	Практическое занятие 15 «Выполнение обслуживания сварочного трансформатора»	2		Уо 02.04 Зо 02.03
	Практическое занятие 16 «Выявление и исправление неисправности ручного электроинструмента»	2		Уо 05.01 Зо05.02
	Лабораторная работа 7 «Выполнение ремонта электросети бытового назначения, замена элементов сети»	2		
	Лабораторная работа 8 «Выполнение ремонта электросети освещения, обслуживание осветительных установок»	2		
<b>Тема 2.10.</b> Техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации, роботизации	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01 Н 3.2.01
	1. Организация технического обслуживания средств автоматизации и роботизации	2		У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03
	2. Неисправности элементов средств автоматизации и роботизации, способы их обнаружения	2		З 3.1.01 З 3.1.02
	3. Ремонт контрольно-измерительных приборов, элементов автоматизации и роботизации	2		З 3.3.01 З 3.3.02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		Уо 01.04 Зо 01.02
	Практическое занятие 17 «Выполнение наладки схем автоматизации»	2		Уо 02.04 Зо 02.03
	Практическое занятие 18 «Выполнение технического обслуживания системы роботизации»	2		Уо 05.01 Зо05.02
<b>Тема 2.11.</b> Техническое обслуживание и ремонт резервных электростанций	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01 Н 3.2.01
	1. Назначение и виды резервных электростанций.	2		У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03
	2. Подготовка к эксплуатации и техническое обслуживание резервных электростанций.	2		З 3.1.01 З 3.1.02
	3. Текущий ремонт генераторов на параллельную работу	2		З 3.3.01

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		3 3.3.02 Уо 01.04 Зо 01.02
	Практическое занятие 19 «Подготовка резервной электростанции к работе. Испытания при вводе»	2		Уо 02.04 Зо 02.03
	Лабораторная работа 9 «Включение генераторов на параллельную работу»	2		Уо 05.01 Зо05.02
<b>Тема 2.12.</b> Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования автомобилей, тракторов, комбайнов	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 05	Н 3.1.01
	1. Техническое обслуживание стартеров и системы пуска. Техническое обслуживание генераторов переменного и постоянного тока, аккумуляторных батарей. Приборы и приспособления. Проверка на витковое замыкание, сопротивление.	2		Н 3.2.01 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03
	2. Формовка аккумуляторов, объем работ по ТО стартеров, реле стартера, точки смазки, продоразивание коллектора, типы щеток.	2		3 3.1.01 3 3.1.02 3 3.3.01
	3. Технология ремонта аккумуляторных батарей, стартеров, генераторов переменного и постоянного тока.	2		3 3.3.02 Уо 01.04 Зо 01.02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		Уо 02.04 Зо 02.03
	Лабораторная работа 10 «Выполнение технического обслуживания генератора переменного тока напряжением 12 В»	2		Уо 05.01 Зо05.02
	Лабораторная работа 11 «Выполнение технического обслуживания стартера двигателя»	2		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>	<b>26</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приемосдаточные испытания электрооборудования.</li> <li>2. Приемка воздушных линий в эксплуатацию.</li> <li>3. Техническое обслуживание распределительных устройств.</li> <li>4. Эксплуатация устройств занулений.</li> <li>5. Техническое обслуживание аккумуляторных батарей.</li> <li>6. Виды резервных электростанций.</li> <li>7. Методика определения сопротивления изоляции.</li> <li>8. Вращающиеся преобразователи частоты тока.</li> </ol>				

<p>9. Техническое обслуживание высоковольтных выключателей  10. Ремонт сварочных установок  11. Техническое обслуживание облучательных установок</p>			
<p><b>Учебная практика раздела 2</b>  <b>Виды работ</b>  1. Прохождение инструктажа по технике безопасности. Знакомство с программой практики.  2. Выполнение работ по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту (Р) пускозащитной аппаратуры  3. Диагностика неисправностей панелей и щитов управления технологическими процессами  4. Выполнение работ по ТО и Р воздушных линий электропередач  5. Выполнение работ по ТО и Р кабельных линий электропередач  6. Выполнение работ по ТО и Р электрических машин  7. Безразборная диагностика электрических машин  8. Прохождение инструктажа по технике безопасности. Знакомство с программой практики.  9. Выполнение работ по выбору материалов и компонентов, инструментов и оборудования, применяемых при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту.  10. Выполнение работ по измерению электрических величин электроизмерительными приборами и простейшими электронными приборами (вольтметр, мегомметр, мультиметр).  11. Проверка качества и правильности подключения электроизмерительных приборов  12. Определение неисправностей в электрических схемах автоматизации производственных процессов</p>	<b>36</b>		
<p><b>Производственная практика</b>  <b>Виды работ</b>  1. Общий инструктаж на предприятии, вводной инструктаж.  2. Выполнение работ по диагностике неисправностей и ремонту пускозащитной аппаратуры  3. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту внутренней осветительной электропроводки.  4. Выполнение работ по техническому обслуживанию, диагностике неисправностей и ремонту электрических машин постоянного тока  5. Выполнение работ по техническому обслуживанию, диагностике неисправностей и ремонту электрических машин переменного тока  6. Выполнение работ по техническому обслуживанию, диагностике неисправностей и ремонту генераторов  7. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту распределительных пунктов напряжением до 1000В  8. Выполнение работ по техническому обслуживанию, установке и подключению электроизмерительных приборов  9. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи  10. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи  11. Выполнение работ по техническому обслуживанию и вводу в эксплуатацию силовых трансформаторов  12. Выполнение работ по техническому обслуживанию комплектных трансформаторных подстанций</p>	<b>72</b>		
<b>Всего</b>	<b>394</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет *Электрических машин и аппаратов, Технического обслуживания и ремонта электрооборудования*, в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по 35.02.08 *Электротехнические системы в АПК*.

Лаборатории электрических машин и аппаратов, электропривода сельскохозяйственных машин, автоматизации технологических процессов и системы автоматического управления, эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по 35.02.08 *Электротехнические системы в АПК*.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по 35.02.08 *Электротехнические системы в АПК*.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Кацман М.М. Электрические машин: учебное пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений.- М.: Высшая школа, 2017.
2. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Кн.1: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
3. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Кн.2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.
4. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018.3.2.2.

##### Основные электронные издания

1. ООО Образовательно-издательский центр «Академия» Электронная Библиотека для читателя <http://www.academia-moscow.ru/>

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Применение электроэнергии в сельскохозяйственном производстве./ П.Н. Листов – М.: Колос, 2015.
2. Электроснабжение сельского хозяйства./ И.А.Буздко – М.: Колос, 2010.-536 с.: ил.-(Учебники и учеб. Пособия для студентов высш. учеб. завед.)
3. Учебник сельского электрика./ Л.Г. Прищеп – М.: Агропромиздат, 2000.-509 с.



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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1 Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотное выполнение диагностики неисправностей электрооборудования.</li> <li>- правильность снятия электромеханических, вольтамперных характеристик электродвигателей;</li> <li>- правильность расчета и выбора пускозащитной аппаратуры, электродвигателя для привода сельскохозяйственных агрегатов и установок;</li> <li>- безошибочное чтение типовых схем управления электроприводами;</li> <li>- грамотное определение объема работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту.</li> <li>- грамотное выполнение ТО,ТР,КР.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценка результатов выполнения лабораторных работ и практических занятий;</li> <li>- Экспертная оценка деятельности учебной и производственной практики.</li> </ul>
ПК 3.2 Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотное выполнение приемосдаточных испытаний электрооборудования сельхозпроизводства;</li> <li>- безошибочное выполнение профилактических испытаний электрооборудования;</li> <li>- грамотное осуществление надзора за параметрами качества работы электрооборудования и автоматизированных и роботизированных систем сельскохозяйственной техники.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Экспертная оценка деятельности учебной и производственной практики</li> </ul>
ПК 3.3 Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильное определение срока выполнения технического обслуживания и ремонта;</li> <li>- правильное заполнение необходимой документации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценка результатов выполнения лабораторных работ и практических занятий;</li> </ul>
ОК 1 Выбирать способы решения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обоснованность выбора способа решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оценка результатов выполнения</li> </ul>

задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- Достижение планируемого результата	практических занятий и лабораторных работ
ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	-использование различных источников, включая электронные - использование новейших технологий в профессиональной деятельности	Оценка результатов выполнения практических занятий и лабораторных работ
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- Правильность составления и оформления нормативной документации	Оценка результатов выполнения практических занятий и лабораторных работ

Оценка сформированных навыков, в том числе в виде ОК и ПК для цифровой экономики

Фактор/ параметр	Характеристика	Шкала оценки уровня развития навыка			
		0 Недостаточный уровень*	1 Начальный уровень**	2 Базовый (требуемый) уровень***	3 Высокий уровень****
<p>Владение информационными технологиями/ Анализ цифровой информации и выработка решений</p>	<p>Ориентируется в различных источниках информации, осуществляет поиск необходимых данных, информации и цифрового контента, оценка качества данных, информации и цифрового контента. Демонстрирует знание авторского права и лицензий в цифровой среде. Использует цифровой контент для решения учебных и профессиональных задач. Эффективно работает с информацией в цифровой среде. Способен алгоритмизировать и оптимизировать свои действия. Самостоятельно использует современные и достоверные источники получения информации в цифровой среде для поиска оптимального решения. Формирует умозаключения на основании целостного представления о ситуации, принимая во</p>			+	

	внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных. Находит и использует возможности цифровой среды для оценивания ситуации, рисков, продумывает способы их минимизации.				
Планирование и организация деятельности в цифровой среде/ Ориентация на результат	Эффективно планирует свою деятельность с использованием цифровой среды: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения, расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые цифровые ресурсы. Сталкиваясь со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Самостоятельно оценивает результат своей работы, видит достоинства и недостатки (предлагает способы их устранения в будущем), берет на себя ответственность за достигнутые показатели в цифровой среде. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.		+		
Информационная безопасность	Понимает технические возможности современных цифровых устройств и			+	

	<p>интернет-технологий. Решает простые технические проблемы. Знает основы информационной безопасности на уровне пользователя и способен защищать цифровые устройства и персональные данные, в том числе в сети интернет.</p>				
<p>Построение отношений в цифровой среде/ межличностная и деловая коммуникации в информационном пространстве</p>	<p>Проявляет умение взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм цифровой культуры и правового регулирования цифрового пространства. Осуществляет взаимодействие посредством цифровых технологий. Придерживается установленных технических правил, способен поддерживать коммуникации с использованием цифровой среды. Логично выстраивает последовательность изложения своей позиции, обосновывает свою позицию с использованием инструментов межличностной и деловой коммуникации в информационном пространстве.</p>		+		

**Приложение 2.4**

к ПООП-П по профессии/специальности  
**35.02.08 Электротехнические системы в АПК**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМд.01 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям, должностям служащих. По профессии 19831 "Электромонтер оперативно - выездной бригады"»**

**Дополнительный профессиональный блок (работодатель)**

ООО «Рассвет»

2022 г.

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

<b>13. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>3</b>
<b>14. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>15. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>10</b>
<b>16. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>11</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМд.01 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям, должностям служащих. По профессии 19831 "Электромонтер оперативно - выездной бригады"»

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Выполнение работ по управлению технологическим режимом работы электроустановки и (или) эксплуатационным состоянием объекта электросетевого хозяйства и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.4. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 1</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 2</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 4</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВДд 1</b>	Выполнение работ по управлению технологическим режимом работы электроустановки и (или) эксплуатационным состоянием объекта электросетевого хозяйства
<b>ПКд 1.1.</b>	Выполнение подготовительных мероприятий, предшествующих оперативным переключениям на электроустановках, производство оперативных переключений в электроустановке, ликвидация повреждений в сетях до 10 кВ

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен<sup>1</sup>:

Владеть навыками	Н 1.1.01 выполнять необходимые мероприятия для устранения аварии в сети или подготовки рабочего места, производить оперативные переключения
Уметь	У 1.1.01 производить обслуживание элементов объекта У 1.1.02 производить плановые переключение для изменения схемы сети У 1.1.04 обслуживать устройства автоматики У 1.1.05 правильно использовать средства защиты
Знать	З 1.1.01 строение обслуживаемого оборудования З 1.1.02 схемы оперативного тока и электромагнитной блокировки ПС и обслуживаемых распределительных пунктов З 1.1.03 назначение и зоны действия релейных защит З 1.1.04 правила оперативного обслуживания устройств автоматики З 1.1.05 сроки испытаний защитных средств и устройств



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

Всего часов 220

в том числе в форме практической подготовки 86

Из них на освоение МДК 100

в том числе самостоятельная работа 20

практики, в том числе учебная 36

производственная 72

Промежуточная аттестация 12.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. 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		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПКД 1.1. ОК 1 ОК 2 ОК 4	Раздел 1. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования электрических сетей	<b>136</b>	86	<b>100</b>	50	-	20	12	<b>36</b>	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>72</b>								<b>72</b>
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>								
	<b>Всего:</b>	<b>220</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования электрических сетей</b>				
<b>МДК. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования</b>		<b>100</b>		
<b>Тема 1.1. Обязанности и безопасность труда</b>	<b>Содержание</b> 1. Знакомство с профессией, виды работ и обязанности электромонтера оперативно выездной бригады 2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок 3. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями 4. Правила по охране труда при работе на высоте 5. Средства защиты при работе с электроустановками 6. Пожарная безопасность	<b>12</b>	ПКд 1.1. ОК 1 ОК 2	Н 1.1.01 У 1.1.05 З 1.1.05 Уо 01.02 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.02 Уо 02.07
<b>Тема 1.2. Устройство подстанций и походящих и отходящих линий</b>	<b>Содержание</b> 1. Устройство распределительных подстанций 2. Устройство трансформаторных подстанций 3. Устройство и эксплуатация высоковольтного оборудования подстанций 4. Устройство и эксплуатация низковольтного оборудования подстанций 5. Основные электрические схемы подстанций 6. Распределительные устройства подстанций 7. Заземление подстанций 8. Защита от перенапряжения на подстанциях 9. Релейная защита и автоматика (РЗА) подстанций 10. Режимы работы электрических сетей 11. Аккумуляторные установки	<b>26</b>	ПКд 1.1. ОК 1 ОК 2 ОК 4	Н 1.1.01 У 1.1.01 З 1.1.01 З 1.1.02 Уо 01.02 Уо 01.04 Зо 01.02 Уо 02.02 Уо 02.07 Зо 02.03

	12. Шины подстанций			Уо 04.02
	13. Воздушные и кабельные линии			Зо 04.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>24</b>		
	Практическое занятие 1 «Изучение устройства элегазового выключателя»	2		
	Практическое занятие 2 «Изучение устройства вакуумного выключателя»	2		
	Практическое занятие 3 «Изучение устройства выключателя нагрузки»	2		
	Практическое занятие 4 «Изучение устройства разъединителя»	2		
	Практическое занятие 5 «Изучение устройства трубчатого разрядника»	2		
	Практическое занятие 6 «Изучение устройства вентильного разрядника»	2		
	Практическое занятие 7 «Изучение устройства ОПН»	2		
	Практическое занятие 8 «Изучение устройства заземления подстанции»	2		
	Практическое занятие 9 «Изучение устройства предохранителя»	2		
	Практическое занятие 10 «Изучение устройства рубильника и переключателя»	2		
	Практическое занятие 11 «Изучение устройства контактора и магнитного пускателя»	2		
	Практическое занятие 12 «Измерительные трансформаторы тока и напряжения»	2		
<b>Тема 1.3. Выполнение работ оперативно выездной бригады</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПКд 1.1. ОК 1 ОК 2 ОК 4	Н 1.1.01
	1. Организация оперативно-технологического управления электрическими сетями			У 1.1.02
	2. Технические мероприятия и операции при производстве переключений			У 1.1.03
	3. Организационные мероприятия при подготовке к переключениям и их выполнение			У 1.1.04
	4. Оперативные переключения			З 1.1.03
	5. Ликвидация аварий на ЛЭП 6,10 и ВЛ-0.4 кВ.			З 1.1.03
	6. Ликвидация аварий на оборудовании ТП – 6-10/0.4 кВ			Уо 01.02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>26</b>		Уо 01.04
	Практическое занятие 13 «Выполнение работ по наряду»	2		Зо 01.02
	Практическое занятие 14 «Выполнение работ по распоряжению»	2		Уо 02.02
	Практическое занятие 15 «Подготовка рабочего места к оперативному переключению»	2		Уо 02.07
	Практическое занятие 16 «Выполнение оперативного переключения»	2		Зо 02.03
	Практическое занятие 17 «Выполнения технического обслуживания и ремонта высоковольтных выключателей»	2		Уо 04.02
	Практическое занятие 18 «Выполнения технического обслуживания и ремонта разъединителей»	2		Зо 04.01

Практическое занятие 19 «Выполнения технического обслуживания и ремонта разрядников»	2		
Практическое занятие 20 «Выполнения технического обслуживания и ремонта устройств заземления»	2		
Практическое занятие 21 «Выполнения технического обслуживания и ремонта выключателей нагрузки»	2		
Практическое занятие 22 «Выполнение операций с устройствами РЗА»	2		
Практическое занятие 23 «Выполнения технического обслуживания и ремонта рубильника»	2		
Практическое занятие 24 «Выполнения технического обслуживания и ремонта кабельной линии»	2		
Практическое занятие 25 «Выполнения технического обслуживания и ремонта воздушной линии»	2		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы раздела 1</b> 1. Оперативные переключения и оперативные переговоры 2. Отыскание мест повреждения в распределительных сетях 3. Средства связи для ОВБ 4. Преобразователи частоты, рода тока на подстанциях 5. Трансформаторы собственных нужд 6. Система телемеханического управления 7. Система автоматического пожаротушения	<b>20</b>		
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Инструктаж по технике безопасности 2. Выполнение наладки схемы релейной защиты 3. Выполнение технического обслуживания пакетного выключателя 4. Выполнение технического обслуживания контактора 5. Выполнение ремонта воздушной линии	<b>36</b>		
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Инструктаж по технике безопасности 2. Выполнение ремонта высоковольтного выключателя 3. Выполнение ремонта ячейки КРУН 4. Выполнение ремонта разъединителя 5. Выполнение ремонта кабельной линии 6. Выполнение технического обслуживания аккумуляторных установок	<b>72</b>		

7. Выполнение замены высоковольтного опорного изолятора			
8. Выполнение технического обслуживания КТП			
9. Выполнение проверки заземления и средств грозозащиты			
10. Выполнение настройки релейной защиты и автоматики			
<b>Всего</b>	<b>220</b>		

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

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

Кабинет *Технического обслуживания и ремонта оборудования*, в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по 35.02.08 *Электротехнические системы в АПК*.

Лаборатории *Технического обслуживания и ремонта электрооборудования*, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по 35.02.08 *Электротехнические системы в АПК*.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по 35.02.08 *Электротехнические системы в АПК*.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Красник, В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств. Производственно-практическое пособие / В. Красник. - М.: НЦ ЭНАС, 2011. - 795 с
2. Крюков, В.И. Обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций и распределительных устройств / В.И. Крюков. - М.: Высшая школа; Издание 2-е, испр. и доп., 2014. - 367 с.
3. Мусаэлян, Э.С. Справочник по наладке вторичных цепей электростанций и подстанций / Э.С. Мусаэлян. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 384 с.
4. Основы электробезопасности в электроустановках / Кузнецов К.Б. - М.: Высшая школа Учебное пособие, , 2017.
5. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств. - М.: Энергия, 2014. - 292 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. ООО Образовательно-издательский центр «Академия» Электронная Библиотека для читателя <http://www.academia-moscow.ru/>

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<i>ПКд 1.1.</i> Выполнение подготовительных мероприятий, предшествующих оперативным переключениям на электроустановках, производство оперативных переключений в электроустановке, ликвидация повреждений в сетях до 35 кВ	<p>Правильное выполнение мероприятия по подготовке рабочего места</p> <p>Умелое владение инструментом</p> <p>Правильное выполнение обслуживания оборудования</p> <p>Выполнение работ с соблюдением правил безопасности</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ</p> <p>Экспертная оценка деятельности на производственной практике</p>
<i>ОК 1</i> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Обоснованность выбора способа решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Достижение планируемого результата</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ</p> <p>Экспертная оценка деятельности на производственной практике</p>
<i>ОК 2</i> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Регулярное использование различных источников информации для выполнения профессиональных задач</p> <p>Использование информационных технологий для безошибочного расчета основных параметров электрических сетей; для выполнения чертежей.</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторно-практических работ</p>
<i>ОК 4</i> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Соблюдение правил работы в группе и инструкций при выполнении заданий на учебной и производственной практике</p> <p>Принятие обоснованных решений при выполнении производственных заданий в условиях командной работы</p>	<p>Экспертная оценка деятельности на производственной практике</p>



Оценка сформированных навыков, в том числе в виде ОК и ПК для цифровой экономики

Фактор/ параметр	Характеристика	Шкала оценки уровня развития навыка			
		0 Недостаточный уровень	1 Начальный уровень	2 Базовый (требуемый) уровень	3 Высокий уровень
<p>Владение информационными технологиями/ Анализ цифровой информации и выработка решений</p>	<p>Ориентируется в различных источниках информации, осуществляет поиск необходимых данных, информации и цифрового контента, оценка качества данных, информации и цифрового контента. Демонстрирует знание авторского права и лицензий в цифровой среде. Использует цифровой контент для решения учебных и профессиональных задач. Эффективно работает с информацией в цифровой среде. Способен алгоритмизировать и оптимизировать свои действия. Самостоятельно использует современные и достоверные источники получения информации в цифровой среде для поиска оптимального решения. Формирует умозаключения на основании</p>		+		

	<p>целостного представления о ситуации, принимая во внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных. Находит и использует возможности цифровой среды для оценивания ситуации, рисков, продумывает способы их минимизации.</p>				
<p>Планирование и организация деятельности в цифровой среде/ Ориентация на результат</p>	<p>Эффективно планирует свою деятельность с использованием цифровой среды: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения, расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые цифровые ресурсы. Сталкиваясь со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Самостоятельно оценивает результат своей работы, видит достоинства и недостатки (предлагает способы их устранения в будущем), берет на себя ответственность за достигнутые показатели в цифровой среде. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.</p>			<p>+</p>	

<p>Информационная безопасность</p>	<p>Понимает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий. Решает простые технические проблемы. Знает основы информационной безопасности на уровне пользователя и способен защищать цифровые устройства и персональные данные, в том числе в сети интернет. Умеет анализировать и оценивать угрозы и риски информационной безопасности, способен осуществлять меры противодействия нарушениям информационной безопасности.</p>		<p>+</p>		
--	---	--	----------	--	--

<p>Построение отношений в цифровой среде/ межличностная и деловая коммуникации в информационном пространстве</p>	<p>Проявляет умение взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм цифровой культуры и правового регулирования цифрового пространства. Осуществляет взаимодействие посредством цифровых технологий. Придерживается установленных технических правил, способен поддерживать коммуникации с использованием цифровой среды. Логично выстраивает последовательность изложения своей позиции, обосновывает свою позицию с использованием инструментов межличностной и деловой коммуникации в информационном пространстве.</p>		<p>+</p>		
--	--	--	----------	--	--

Приложение 2.5

к ПООП-П по специальности

35.02.08. Электротехнические системы в АПК

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМд 02 «Конструирование, монтаж, настройка и обслуживание сельскохозяйственных объектов на основе технологий из области интернет вещей»**

Дополнительный профессиональный блок  
(работодатель ООО «Саянский бройлер»)

2022 г.

## *СОДЕРЖАНИЕ*

- 17. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 18. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 19. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**
- 20. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМд 02 «Конструирование, монтаж, настройка и обслуживание сельскохозяйственных объектов на основе технологий из области интернет вещей»

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Конструирование, монтаж, настройка и обслуживание сельскохозяйственных объектов на основе технологий из области интернет вещей и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.5. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 1</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и в команде

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВДд 2</b>	Конструирование, монтаж, настройка и обслуживание сельскохозяйственных объектов на основе технологий из области интернет вещей
<b>ПКд 2.1.</b>	Программировать на языке C++
<b>ПКд 2.2.</b>	Осуществлять монтаж, наладку и обслуживание автоматизированных конструкций для выращивания агрокультур
<b>ПКд 2.3.</b>	Осуществлять монтаж, наладку и обслуживание автоматизированного комплекса инженерных систем сельского дома

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

Владеть навыками	Н 2.1.01. реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования Н 2.2.01. монтажа, наладки и обслуживания автоматизированных теплиц и гидропонных установок Н 2.3.01. монтажа, наладки и обслуживания автоматизированного комплекса инженерных систем «Умного дома»
Уметь	У 2.1.01. работать в среде программирования У 2.1.02. разрабатывать алгоритмы для конкретных задач У 2.2.01. осуществлять монтаж, наладку и обслуживание автоматизированных теплиц У 2.2.02. осуществлять монтаж, наладку и обслуживание гидропонных установок У 2.3.01. осуществлять монтаж, наладку и обслуживание автоматизированного комплекса инженерных систем «Умного дома»
Знать	З 2.1.01. основные элементы языка, структуру программы, операторы и операции, управляющие структуры, структуры данных, файлы, классы памяти З 2.2.01. элементы конструкции и правила монтажа

	автоматизированных теплиц 3 2.2.02. основные технологические процессы в сооружениях защищенного грунта 3 2.2.03. методы автоматизации и настройки системы управления технологическими процессами в сооружениях защищенного грунта 3 2.2.04. элементы конструкции и правила монтажа гидропонных установок 3 2.2.05. основные технологические процессы гидропонных установок 3 2.2.06. методы автоматизации и настройки системы управления технологическими процессами гидропонных установок 3 2.3.01. элементы конструкции и правила монтажа «Умного дома» 3 2.3.02. методы автоматизации и настройки системы управления инженерными системами «Умного дома»
--	--

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

Всего часов 306

в том числе в форме практической подготовки 206

Из них на освоение МДКд 02.01. 100

в том числе самостоятельная работа 20

Из них на освоение МДКд 02.02. 36

в том числе самостоятельная работа 6

Из них на освоение МДКд 02.03. 36

в том числе самостоятельная работа 6

Из них на освоение МДКд 02.04. 50

в том числе самостоятельная работа 10

практики, в том числе учебная 72

Промежуточная аттестация 12.



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической.	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПКд 2.1. ОК 01 ОК 02	Раздел 1. Выполнение работ по программированию автоматизированных систем	<b>100</b>	50	<b>100</b>	50	-	20	12	-	-	
ПКд 2.2. ОК 01 ОК 02 ОК 04	Раздел 2. Выполнение работ по монтажу, наладке и обслуживанию автоматизированных конструкций для выращивания агрокультур	<b>36</b>	26	<b>36</b>	26	-	6		-	-	
ПКд 2.3. ОК 01 ОК 02 ОК 04	Раздел 3. Выполнение работ по монтажу, наладке и обслуживанию автоматизированного комплекса инженерных систем сельского дома	<b>36</b>	26	<b>36</b>	26	-	6		-	-	
ПКд 2.2. ОК 01 ОК 02 ОК 04	Раздел 4. Выполнение работ по монтажу, наладке и обслуживанию гидропонных установок	<b>122</b>	104	<b>50</b>	32	-	10		<b>72</b>	-	
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>									
	<b>Всего:</b>	<b>306</b>	<b>206</b>	<b>222</b>	<b>134</b>	<b>-</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Выполнение работ по программированию автоматизированных систем</b>		<b>120 / 100</b>		
<b>МДКд 02.01. Основы программирования</b>		<b>50 / 100</b>		
<b>Тема 1.1. Основные принципы алгоритмизации и программирования</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ПКд 2.1.  ОК 1  ОК 02	Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 Уо 01.04 Уо 01.07 Зо 01.02 Зо 01.04 Уо 02.03 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.03 Зо 02.04
	1. Основные понятия алгоритмизации. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Формы записи алгоритмов.			
	2. Общие принципы построения алгоритмов.			
	3. Основные алгоритмические конструкции: линейные, разветвляющиеся, циклические			
4. Логические основы алгоритмизации. Основы алгебры логики. Логические операции с высказываниями: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия. Законы логических операций. Таблицы истинности.				
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>4</b>		
1. Практическое занятие 1. «Составление блок-схем алгоритмов».		2		
2. Практическое занятие 2. «Решение задач»		2		
<b>Тема 1.2. Языки и методы программирования</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ПКд 2.1.  ОК 1  ОК 02	Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 Уо 01.04 Уо 01.07 Зо 01.02 Зо 01.04 Уо 02.03 Уо 02.07 Уо 02.08
	1. Языки программирования. Эволюция языков программирования. Классификация языков программирования.			
2. Понятие системы программирования. Исходный, объектный и загрузочный модули. Интегрированная среда программирования.				
3. Методы программирования: структурный, модульный, объектно-ориентированный. Достоинства и недостатки методов программирования.				
4. Общие принципы разработки программного обеспечения. Жизненный цикл программного обеспечения. Типы приложений. Консольные приложения.				
5. Языки программирования. Эволюция языков программирования. Классификация языков программирования.				

				Зо 02.03 Зо 02.04
<b>Тема 1.3. Программирование на одном из процедурных языков (C++)</b>	<b>Содержание</b>	<b>48</b>		
	1. C++. Основные элементы языка. Структурная схема программы на алгоритмическом языке. Лексика языка. Переменные и константы. Типы данных. Выражения и операции. 2. Операторы языка. Синтаксис операторов. Составной оператор. Вложенные условные операторы. Циклические конструкции. 3. C++ . Массивы как структурированный тип данных. Объявление массива. Ввод и вывод одномерных и двумерных массивов. 4. Обработка массивов. Стандартные функции для массива целых и вещественных чисел. 5. C++ Структурированные типы данных: строки и множества. Объявление строковых типов данных. Поиск, удаление, замена и добавление символов в строке 6. Операции со строками. Стандартные функции и процедуры работы со строками.		ПКД 2.1.  ОК 1   ОК 02	Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 Уо 01.04 Уо 01.07 Зо 01.02 Зо 01.04 Уо 02.03 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.03 Зо 02.04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>36</b>		
	1. Практическое занятие 3. «Составление программ линейной структуры».	2		
	2. Практическое занятие 4. «Составление программ разветвляющейся структуры».	6		
	3. Практическое занятие 5. «Составление программ циклической структуры».	4		
	4. Практическое занятие 6. «Обработка одномерных и двумерных массивов».	10		
	5. Практическое занятие 7. «Работа со строковыми переменными».	6		
6. Практическое занятие 8. «Работа с данными типа множество»	8			
<b>Тема 1.4. Процедуры и функции. Работа с файлами</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>		
	1. Понятие подпрограммы. Процедуры и функции, их сущность, назначение и различие. Организация процедур, стандартные процедуры. 2. Процедуры, определенные пользователем: синтаксис, передача аргументов 3. Формальные и фактические параметры. 4. Процедуры с параметрами, описание процедур 5. Функции: способы организации и описание. 6. Вызов функций, рекурсия 7. Программирование рекурсивных алгоритмов 8. Типы файлов. Организация доступа к файлам. 9. Файлы последовательного доступа 10. Открытие и закрытие файла последовательного доступа.		ПКД 2.1.  ОК 1   ОК 02	Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 Уо 01.04 Уо 01.07 Зо 01.02 Зо 01.04 Уо 02.03 Уо 02.07 Уо 02.08 Зо 02.03 Зо 02.04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>		
	1. Практическое занятие 9. «Организация и использование процедур».	8		
	2. Практическое занятие 10. «Работа с файлом последовательного доступа»	2		

<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>		<b>20</b>		
1. Работа со справочной и дополнительной литературой 2. Выполнение заданий по учебнику				
<b>Раздел 2. Выполнение работ по монтажу, наладке и обслуживанию автоматизированных конструкций для выращивания агрокультур</b>		<b>42/36</b>		
<b>МДКд 02.02. Монтаж, наладка и обслуживание автоматизированных конструкций для выращивания агрокультур</b>		<b>10/36</b>		
<b>Тема 1.1. Монтаж и наладка «Умной теплицы»</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	1. Знакомство с набором «Умная теплица»: основные элементы, технологические процессы, правила монтажа		ПКд 2.2.	Н 2.2.01 У 2.2.01
	2. Модули и датчики для управления технологическими процессами			3 2.2.01 3 2.2.02 3 2.2.03
	3. Принципы автоматизации технологических процессов		ОК 01	Уо 01.07 Зо 01. 03
			ОК 02	Уо 02.06 Уо 02.07 Зо 02.04
			ОК 04	Уо 04.01 Уо 04.02 Зо 04.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>20</b>		
	1. Лабораторная работа 1. «Сборка каркаса «Умной теплицы»	2		
	2. Лабораторная работа 2. «Установка и подключение модулей и датчиков»	2		
	3. Лабораторная работа 3. «Создание скетча для управления теплицей»	2		
	4. Лабораторная работа 4. «Создание скетча для управления освещением»	2		
	5. Лабораторная работа 5. «Создание скетча для управления вентиляцией»	2		
6. Лабораторная работа 6. «Создание скетча для управления насосом»	2			
7. Лабораторная работа 7. «Создание скетча для мониторинга ультрафиолета»	2			
8. Лабораторная работа 8. «Создание скетча для управления микроклиматом -1»	2			
9. Лабораторная работа 9. «Создание скетча для управления микроклиматом -2»	2			
10. Лабораторная работа 10. «Визуализация информации, поступающей с датчиков»	2			
<b>Тема 2.2. Обслуживание «Умной теплицы»</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	1. Техническое обслуживание модулей и датчиков 2. Ремонт и перенастройка системы управления технологическими процессами		ПКд 2.2.	Н 2.2.01 У 2.2.01 3 2.2.01 3 2.2.02 3 2.2.03
			ОК 01	Уо 01.07

			ОК 02	Зо 01. 03 Уо 02.07 Зо 02.04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		
	1. Лабораторная работа 11. «Выполнение технического обслуживания датчиков системы управления»	2		
	2. Лабораторная работа 12. «Выполнение перенастройки системы управления освещением»	2		
	3. Лабораторная работа 13. «Выполнение перенастройки системы управления микроклиматом»	2		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>		<b>6</b>		
1. Создание скетча для работы на платформе Blynk				
<b>Раздел 3. Выполнение работ по монтажу, наладке и обслуживанию автоматизированного комплекса инженерных систем сельского дома</b>		<b>42/36</b>		
<b>МДКд 02.03. Монтаж, наладка и обслуживание автоматизированного комплекса инженерных систем сельского дома</b>		<b>10/36</b>		
<b>Тема 3.1. Монтаж и наладка «Умного дома»</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	1. Знакомство с набором «Умный дом»: основные элементы, технологические процессы, правила монтажа		ПКд 2.3.	Н 2.3.01 У 2.3.01 З 2.3.01 З 2.3.02
	2. Модули и датчики для управления технологическими процессами		ОК 01	Уо 01.07 Зо 01. 03
	3. Принципы автоматизации технологических процессов		ОК 02	Уо 02.06 Уо 02.07 Зо 02.04
			ОК 04	Уо 04.01 Уо 04.02 Зо 04.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>24</b>		
	1. Лабораторная работа 14. «Сборка каркаса «Умный дом»	2		
	2. Лабораторная работа 15. «Установка и подключение модулей и датчиков»	2		
	3. Лабораторная работа 16. «Создание скетча для управления теплицей»	2		
	4. Лабораторная работа 17. «Создание скетча для управления освещением внутри дома»	2		
5. Лабораторная работа 18. «Создание скетча для управления освещением снаружи дома»	2			
6. Лабораторная работа 19. «Создание скетча для управления входной дверью»	2			
7. Лабораторная работа 20. «Создание скетча для измерения температуры и влажности воздуха»	2			

	8. Лабораторная работа 21. «Создание скетча для измерения уровня акустического шума»	2		
	9. Лабораторная работа 22. «Создание скетча для детектирования движения внутри дома»	2		
	10. Лабораторная работа 23. «Создание скетча для детектирования протечки воды»	2		
	11. Лабораторная работа 24. «Создание скетча для измерения концентрации дыма и газа»	2		
	12. Лабораторная работа 25. «Визуализация информации, поступающей от датчиков»	2		
<b>Тема 3.2. Обслуживание «Умного дома»</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	1. Техническое обслуживание модулей и датчиков 2. Ремонт и перенастройка системы управления технологическими процессами		ПКд 2.3.  ОК 01  ОК 02	Н 2.3.01 У 2.3.01 З 2.3.01 З 2.3.02 Уо 01.07 Зо 01. 03 Уо 02.06 Уо 02.07 Зо 02.04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	1. Лабораторная работа 26. «Выполнение технического обслуживания датчиков системы управления»	2		
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3</b>		<b>6</b>		
1. Создание скетча для работы на платформе Blynk				
<b>Раздел 4. Выполнение работ по монтажу, наладке и обслуживанию гидропонных установок</b>		<b>132/50</b>		
<b>МДКд 02.04. Монтаж, наладка и обслуживание гидропонной установки</b>		<b>18/50</b>		
<b>Тема 4.1. Монтаж и наладка «Умного дома»</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>		
	1. Знакомство с устройством гидропонной установки: основные элементы, технологические процессы. 2. Правила монтажа гидропонной установки 3. Модули и датчики для управления технологическими процессами 4. Принципы автоматизации технологических процессов 5. Правила техники безопасности при работе на гидропонной установке		ПКд 2.2.  ОК 01  ОК 02  ОК 04	Н 2.2.01 У 2.2.01 З 2.2.01 З 2.2.02 З 2.2.03 Уо 01.07 Зо 01. 03 Уо 02.06 Уо 02.07 Зо 02.04 Уо 04.01 Уо 04.02 Зо 04.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>30</b>		
	1. Лабораторная работа 27. «Сборка каркаса гидропонной установки»	6		

	2. Лабораторная работа 28. «Установка и подключение модулей и датчиков»	6		
	3. Лабораторная работа 29. «Настройка работы датчика освещенности»	2		
	4. Лабораторная работа 30. «Создание алгоритма управления освещением»	4		
	5. Лабораторная работа 31. «Настройка работы датчика влажности»	2		
	6. Лабораторная работа 32. «Создание алгоритма управления поливом»	4		
	7. Лабораторная работа 33. «Настройка работы датчика концентрации удобрений»	2		
	8. Лабораторная работа 34. «Создание алгоритма управления подкормкой растений»	4		
<b>Тема 4.2. Обслуживание гидропонной установки</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	1. Техническое обслуживание модулей и датчиков 2. Ремонт и перенастройка системы управления технологическими процессами		ПКД 2.2.  ОК 01  ОК 02	Н 2.2.01 У 2.2.01 З 2.2.01 З 2.2.02 З 2.2.03 Уо 01.07 Зо 01. 03 Уо 02.06 Уо 02.07 Зо 02.04
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>20</b>		
	1. Лабораторная работа 35. «Выполнение технического обслуживания датчиков и электрооборудования гидропонной установки»	4		
	2. Лабораторная работа 36. «Выявление неисправностей и ремонт системы освещения»	4		
	3. Лабораторная работа 37. «Выявление неисправностей и ремонт системы полива»	4		
	4. Лабораторная работа 38. «Выявление неисправностей и ремонт системы подкормки растений»	4		
	5. Лабораторная работа 39. «Перенастройка работы системы освещения»	2		
	6. Лабораторная работа 40. «Перенастройка системы полива»	2		
	<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4</b> 1. Визуализация информации, поступающей с датчиков гидропонной установки	<b>10</b>		
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Установка датчиков на гидропонную установку 2. Установка контроллера и элементов управления в электропит 3. Подключение датчиков к контроллеру 4. Подключение исполнительных механизмов к контроллеру 5. Установка программы для работы системы освещения 6. Установка программы для работы системы полива 7. Установка программы для работы системы подкормки растений	72			

8. Коррекция программы управления системой освещения			
9. Коррекция программы управления системой полива			
10. Коррекция программы управления подкормки растений			
<b>Всего</b>	<b>306</b>		



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

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

Кабинет «Программирование баз данных»

Оснащение учебного кабинета:

- посадочные места обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

мультимедийный проектор,

- доска.

- персональные компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышь),

комплект учебно-методической документации,

- программное обеспечение (оболочки языков программирования).

Лаборатория «Сити-фермерства»

- гидропонные установки

- наборы «Умная теплица»

- наборы «Умный дом»

- ноутбуки студентов

- рабочее место преподавателя (персональный компьютер, интерактивная панель, флипчарт, многофункциональное устройство)

- комплект инструкционных карт для выполнения лабораторных работ

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 35.02.08. Электротехнические системы АПК

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Семакин И.Г., Шестаков А.П. Основы алгоритмизации и программирования: учебник для сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2020.

#### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Metanit.com

2. Знакомство с образовательным набором "Умная теплица ЙоТик М2"

3. Основы программирования контроллера Йотика для проектов. Проекты на «Умной теплицы»

4. Макет "Умного дома". "Умный дом" быстро на Esp32

#### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Эпштейн М.С. Практикум по программированию: учебн. пособие для сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.

2. Лесневский А.С. Объектно-ориентированное программирование для начинающих. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПКд 2.1. Программировать на языке C++	Разрабатывать алгоритмы для конкретных задач Работать в среде программирования Реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной практике
ПКд 2.2. Осуществлять монтаж, наладку и обслуживание автоматизированных конструкций для выращивания агрокультур	Безошибочное выполнение работ по монтажу автоматизированных теплиц Безошибочное выполнение работ по монтажу гидропонных установок Безошибочное выполнение мероприятий по загрузке и настройке программ для управления технологическими процессами Безошибочное выполнение мероприятий по техническому обслуживанию автоматизированных теплиц Безошибочное выполнение мероприятий по техническому обслуживанию гидропонных устройств	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной практике
ПКд 2.3. Осуществлять монтаж, наладку и обслуживание автоматизированного комплекса инженерных систем сельского дома	Безошибочное выполнение работ по монтажу автоматизированного комплекса инженерных систем сельского дома Безошибочное выполнение мероприятий по загрузке и настройке программ для управления технологическими процессами Безошибочное выполнение мероприятий по техническому обслуживанию автоматизированного комплекса инженерных систем сельского дома	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной практике
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность выбора способа решения задач профессиональной деятельности Достижение планируемого результата	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной практике
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Регулярное использование различных источников информации для выполнения профессиональных задач Использование информационных технологий для создания алгоритмов управления технологическими процессами	Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной практике

<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и в команде</p>	<p>Соблюдение правил работы в группе и инструкций при выполнении заданий на учебной и производственной практике Принятие обоснованных решений при выполнении производственных заданий в условиях командной работы</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторных работ Экспертная оценка деятельности на учебной практике</p>
--	---	--

Оценка сформированных навыков, в том числе в виде ОК и ПК для цифровой экономики

Фактор/ параметр	Характеристика	Шкала оценки уровня развития навыка			
		0 Недостаточный уровень*	1 Начальный уровень**	2 Базовый (требуемый) уровень***	3 Высокий уровень****
<p>Владение информационными технологиями/ Анализ цифровой информации и выработка решений</p>	<p>Ориентируется в различных источниках информации, осуществляет поиск необходимых данных, информации и цифрового контента, оценка качества данных, информации и цифрового контента. Демонстрирует знание авторского права и лицензий в цифровой среде. Использует цифровой контент для решения учебных и профессиональных задач. Эффективно работает с информацией в цифровой среде. Способен алгоритмизировать и оптимизировать свои действия. Самостоятельно использует современные и достоверные источники получения информации в цифровой среде для поиска оптимального решения. Формирует умозаключения на основании</p>	<p>Компетенция не проявляется в самостоятельной деятельности</p>	<p>Компетенция проявляется частично в самостоятельной деятельности</p>	<p>+ Компетенция в основном проявляется в самостоятельной деятельности</p>	<p>Компетенция проявляется полностью в самостоятельной деятельности</p>

	<p>целостного представления о ситуации, принимая во внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных. Находит и использует возможности цифровой среды для оценивания ситуации, рисков, продумывает способы их минимизации.</p>				
<p>Планирование и организация деятельности в цифровой среде/ Ориентация на результат</p>	<p>Эффективно планирует свою деятельность с использованием цифровой среды: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения, расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые цифровые ресурсы. Сталкиваясь со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Самостоятельно оценивает результат своей работы, видит достоинства и недостатки (предлагает способы их устранения в будущем), берет на себя ответственность за достигнутые показатели в цифровой среде. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.</p>			+	

<p>Информационная безопасность</p>	<p>Понимает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий. Решает простые технические проблемы. Знает основы информационной безопасности на уровне пользователя и способен защищать цифровые устройства и персональные данные, в том числе в сети интернет. Умеет анализировать и оценивать угрозы и риски информационной безопасности, способен осуществлять меры противодействия нарушениям информационной безопасности.</p>			<p>+</p>	
--	---	--	--	----------	--

Построение отношений в цифровой среде/ межличностная и деловая коммуникации в информационном пространстве	Проявляет умение взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм цифровой культуры и правового регулирования цифрового пространства. Осуществляет взаимодействие посредством цифровых технологий. Придерживается установленных технических правил, способен поддерживать коммуникации с использованием цифровой среды. Логично выстраивает последовательность изложения своей позиции, обосновывает свою позицию с использованием инструментов межличностной и деловой коммуникации в информационном пространстве.				
---	---	--	--	--	--

\* Выпускник не проявляет компетенцию либо демонстрирует деструктивное поведение в рамках компетенции. Уровень развития компетенции не позволяет выпускнику достигать результатов даже в хорошо знакомых рабочих ситуациях.

\*\* Выпускник демонстрирует в равной степени как позитивные, так и негативные индикаторы компетенции. Уровень развития компетенции позволяет выпускнику достигать результатов в простых, хорошо знакомых рабочих ситуациях. При усложнении задачи, столкновении с нестандартной ситуацией выпускник значительно снижает свою эффективность.

\*\*\* Выпускник демонстрирует большинство позитивных индикаторов компетенции. Уровень развития компетенции позволяет выпускнику достигать результатов во всех базовых рабочих ситуациях.

\*\*\*\* Выпускник демонстрирует позитивные индикаторы компетенции. Уровень развития компетенции позволяет выпускнику достигать высоких результатов во всех рабочих ситуациях, в том числе в сложных, нестандартных ситуациях.

