Комитет по образованию Псковской области

ГБПОУ ПО «Псковский агротехнический колледж»

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных организаций

Специальность:

35.02.08. «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Псков 2020

Рассмотрен и одобрен ЦМК профессиональных циклов отделения энергетики Протокол №1 от 31 августа 2020 г. Председатель ЦМК: _____ / В.В. Елтунов /	Принят на заседании метод.совета протокол №1 от «31» августа 2020 г.	Согласовано Зам.директора по УР _____ / О.В. Божкова / «31» августа 2020 г. Согласовано Зам.директора по УПР _____ / О.В. Горланова / «___» _____201__г.
Рассмотрен и одобрен ЦМК профессиональных циклов отделения энергетики Протокол №__ от __ _____ 20__ г. Председатель ЦМК: _____ / _____ /	Принят на заседании метод.совета протокол №1 от «___» _____201__г.	Согласовано Зам.директора по УР _____ / _____ / «___» _____201__г. Согласовано Зам.директора по УПР _____ / _____ / «___» _____201__г.
Рассмотрен и одобрен ЦМК профессиональных циклов отделения энергетики Протокол №__ от __ _____ 20__ г. Председатель ЦМК: _____ / _____ /	Принят на заседании метод.совета протокол №1 от «___» _____201__г.	Согласовано Зам.директора по УР _____ / _____ / «___» _____201__г. Согласовано Зам.директора по УПР _____ / _____ / «___» _____201__г.
Рассмотрен и одобрен ЦМК профессиональных циклов отделения энергетики Протокол №__ от __ _____ 20__ г. Председатель ЦМК: _____ / _____ /	Принят на заседании метод.совета протокол №1 от «___» _____201__г.	Согласовано Зам.директора по УР _____ / _____ / «___» _____201__г. Согласовано Зам.директора по УПР _____ / _____ / «___» _____201__г.

Заключение Экспертного совета №_____ от «____» _____ 20___г.

Составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования **35.02.08**. «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. N 457 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства")

Организация – разработчик:
ГБПОУ ПО «Псковский агротехнический колледж»

Разработчики:
Елтунов В. В., преподаватель
Тутова Н. А., преподаватель
Иванов И. П., мастер производственного обучения

Содержание

Содержание 4
1. Паспорт программы профессионального модуля 5
2. Результаты освоения профессионального модуля 7
3. Структура и содержание профессионального модуля 8
4. Условия реализации профессионального модуля 60
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 64

1. Паспорт программы профессионального модуля ПМ.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью примерной основной профессиональной основной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО **35.032.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования, автоматизация сельскохозяйственных организаций** и соответствующих профессиональных компетенций:

1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.
2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.
3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области Электрификации и автоматизации сельского хозяйства при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

иметь практический опыт:

- монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных предприятий;
- эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий;
- монтажа, наладки и эксплуатации систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства;

уметь:

— производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в тракторах, автомобилях и сельскохозяйственной технике;
— подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок;
— производить монтаж и наладку элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства;
— проводить утилизацию и ликвидацию отходов электрического хозяйства;

знать:

— основные средства и способы механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве;
— принцип действия и особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства;
— назначение светотехнических и электротехнологических установок;
— технологические основы автоматизации и систему централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства.

2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **ПМ.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий**, в том числе профессиональными и общими компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления
ПК 1.2	Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок
ПК 1.3	Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. Структура и содержание профессионального модуля

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессиональных модулей	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	МДК 01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций	327	218	74		109			

ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	МДК 01.02 Системы автоматизации сельскохозяйственных организаций	225	150	40	24	75			
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	МДК 01.03 Сити-фермерство	216	144	92		72			
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	УП.01.01 Электромонтажная	108	108					108	
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	УП.01.02 Монтаж, наладка и эксплуатация гидропонной установки	36	36					36	
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	ПП 01.01 Эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций	108	108						108
	Всего:	1020	764	102	24	184		144	108

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля, междисциплинарных курсов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ 1. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных организаций		**1020**	
МДК 01.01. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций		**327**	
Введение	**Содержание**	**2**	
	1. Задачи, содержание, связь предмета с другими дисциплинами. Разделы и общие вопросы, рассматриваемые в дисциплине.		
	Лабораторные работы	**2**	
	1. Вводный инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с лабораторными работами и лабораторными стендами, порядком проведения лабораторных работ, порядком оформления отчетов по выполненным лабораторным работам.		
Раздел 1. Электропривод		**16**	

Тема 1.1 Понятие электропривода	**Содержание**	2	
	1. Определение электропривода 2. Классификация 3. Основные части 4. Структурная схема		
Тема 1.2 Двигатель постоянного тока	**Содержание**	2	
	1. Классификация 2. Механические характеристики 3. Переходные процессы 4. Тормозные режимы 5. Способы регулирования		
	Практическое занятие	2	
	1. Расчет пусковых сопротивлений двигателя постоянного тока при пуске в несколько ступеней		
Тема 1.3 Трехфазный асинхронный электродвигатель	**Содержание**	2	
	1. Классификация 2. Механические характеристики 3. Переходные процессы 4. Тормозные режимы 5. Способы регулирования		

	Лабораторные работы	2	
	1. Исследование тормозных режимов электродвигателя		
Тема 1.4 Расчет мощности электроприводов	**Содержание**	2	
	1. Нагрев и охлаждение электродвигателей 2. Нагрузочные диаграммы электроприводов 3. Расчет мощности электродвигателя при различных режимах работы 4. Выбор электродвигателя для электропривода		
	Практическое занятие	2	
	1. Выбор электродвигателя по заданной нагрузочной диаграмме		
Тема 1.5 Энергетика электроприводов	**Содержание**	2	
	1. Определение потерь энергии в установившемся режиме 2. Определение потерь энергии в переходных режимах 3. Коэффициент мощности и способы его повышения 4. Пути экономии электроэнергии		
Раздал 2 Электрические аппараты напряжением до 1 кВ		**20**	
Тема 2.1 Коммутационные и пусковые аппараты	**Содержание**	2	
	1. Выключатели и переключатели 2. Рубильники		

	3. Тиристорные выключатели и пускатели 4. Магнитные пускатели		
	Лабораторные работы	2	
	1. Изучение электромагнитного пускателя		
Тема 2.2 Защитные аппараты	**Содержание**	2	
	1. Предохранители 2. Устройства встроенной температурной защиты 3. Тепловые реле 4. Автоматические выключатели		
	Практические занятия	2	
	1. Выбор аппаратуры управления и защиты электроприводом		
	Лабораторные работы	4	
	1. Изучение устройств защитного отключения 2. Изучение предохранителя		
Тема 2.3 Аппараты автоматики и систем автоматического управления	**Содержание**	2	
	1. Реле тока 2. Реле напряжения 3. Реле времени и таймеры 4. Микропроцессорные аппараты 5. Программируемые реле и контроллеры		

	Лабораторные работы	6	
	1. Изучение циклических реле времени 2. Изучение реле тока 3. Исследование механических и электрических блокировок		
Раздел 3 Автоматизированный электропривод сельскохозяйственных машин и установок		**20**	
Тема 3.1 Электропривод установок для водоснабжения	**Содержание**	2	
	1. Электропривод башенных насосных установок 2. Электропривод безбашенных насосных установок		
	Практические занятия	2	
	1. Выбор электродвигателя для насоса		
Тема 3.2 Электропривод установок для поддержания микроклимата	**Содержание**	2	
	1. Электропривод вентиляционных установок		
	Практические занятия	2	
	1. Выбор вентиляционного оборудования		
Тема 3.3 Электропривод для приготовления и раздачи кормов	**Содержание**	2	
	1. Электропривод зерноочистительных и сушильных машин		

	2. Электропривод кормоприготовительных машин 3. Электропривод стационарных кормораздатчиков 4. Электропривод мобильных кормораздатчиков		
Тема 3.4 Электропривод навозо-обурочных станков	**Содержание**	2	
	1. Электропривод навозоуборочных транспортеров		
Тема 3.5 Электропривод станков молочных хозяйств	**Содержание**	2	
	1. Электропривод доильных установок 2. Электропривод сепараторов молока		
Тема 3.6 Электропривод машинок для стрижки овец	**Содержание**	2	
	1. Электрооборудование стригальных пунктов 2. Электропривод стригальных машинок		
Тема 3.7 Электропривод станков механической обработки	**Содержание**	2	
	1. Электропривод металлорежущих станков 2. Электропривод деревообрабатывающих станков		
Тема 3.8 Электропривод грузо-подъемных механизмов	**Содержание**	2	
	1. Электропривод грузоподъемных механизмов		
Раздел 4 Светотехника		**16**	

Тема 4.1 Основы светотехники	**Содержание**	2	
	1. Оптическая область спектра электромагнитных колебаний 2. Основные понятия и определения 3. Величины и единицы измерений		
Тема 4.2 Оптическое излучение	**Содержание**	4	
	1. Электрические источники оптического излучения 2. Лампы накаливания общего назначения 3. Газоразрядные источники видимого излучения 4. Светодиоды и полупроводниковые источники видимого излучения 5. Установки для электрического освещения 6. Методы расчета общего освещения		
	Практические занятия	2	
	1. Расчет общего освещения		
Тема 4.3 Ультрафиолетовое излучение	**Содержание**	2	
	1. Характеристика 2. Источники 3. Установки для ультрафиолетового облучения животных и птицы 4. Применение бактерицидных излучений в сельскохозяйственном производстве 5. Расчет установок для ультрафиолетового облучения		
	Практические занятия	2	
	1. Расчет установок ультрафиолетового излучения		

	Лабораторные работа	2	
	1. Изучение облучательной установки УО-4		
Тема 4.4 Инфракрасное излучение	**Содержание**	2	
	1. Характеристика 2. Источники 3. Облучательные установки для инфракрасного обогрева молодняка животных и птицы 4. Расчет установок для инфракрасного обогрева		
Раздел 5 Электротехнология		**18**	
Тема 5.1 Преобразование электрической энергии в тепловую	**Содержание**	4	
	1. Основные термины и определения 2. Технико-экономическое обоснование применения электрической энергии в технологических процессах 3. Способы электронагрева 4. Классификация электронагревательных установок 5. Основы теплового расчета		
	Практические занятия	2	
	1. Расчет теплового баланса помещения и выбор нагревательной установки		
	Лабораторные работы	2	
	1. Изучение электрокалорифера		

Тема 5.2 Электрические водонагреватели и котлы	**Содержание**	4	
	1. Классификация электрических нагревателей и котлов 2. Электрические водонагреватели 3. Электрические водогрейные котлы 4. Электрические паровые котлы 5. Применение электрических водонагревателей и котлов 6. Электрокотельные		
	Практические занятия	2	
	1. Расчет и выбор электрического водонагревателя		
Тема 5.3 Другое электротермическое оборудование	**Содержание**	2	
	1. Установки для активного вентилирования 2. Установки для инфракрасного и высокочастотного нагрева 3. Компрессорные холодильные машины 4. Термоэлектрические холодильники 5. Электротепловые насосы 6. Бытовые электронагревательные установки и приборы		
Тема 5.4 Электронно-ионные технологии	**Содержание**	2	
	1. Применение электрических полей 2. Обработка электрическим током		

	3. Электроимпульсная техника 4. Ультразвуковые установки 5. Магнитная обработка материалов		
Раздел 6 Монтаж электрооборудования		**44**	
Тема 6.1. Основы производства электромонтажных работ	**Содержание**	**4**	
	1. Структура электромонтажной организации 2. Техническая и нормативная документация на проведение электромонтажных работ 3. Графики проведения электромонтажных работ 4. Проект производства работ и его составляющие 5. Приемка объекта после завершения электромонтажных работ 6. Инструменты и приспособления для выполнения электромонтажных работ		
Тема 6.2. Монтаж осветительных и силовых электропроводок	**Содержание**	**4**	
	1. Виды электропроводок 2. Выбор электропроводок 3. Способы прокладки 4. Этапы выполнения монтажных работ 5. Особенности монтажа открытых электропроводок 6. Особенности монтажа скрытых электропроводок 7. Отличие силовой и осветительной электропроводок		
	Лабораторные работы	**2**	
	1. Монтаж электропроводки освещения		

	Практические занятия	**2**	
	1. Разработка плана электроснабжения и осветительной сети помещения		
Тема 6.3. Монтаж электроустановочных изделий и приборов учета	**Содержание**	**4**	
	1. Контактные соединения и их влияние на надежность 2. Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей опрессованием; электрической, газовой, термитной сваркой 3. Монтаж розеток и выключателей 4. Монтаж распределительных коробок 5. Монтаж светильников 6. Монтаж приборов учета 7. Конструкция и классификация светильников 8. Монтаж светильников и облучателей		
	Лабораторные работа	8	
	1. Монтаж однофазных счетчиков по прямой схеме включения 2. Монтаж однофазных счетчиков через измерительные трансформаторы тока 3. Монтаж трехфазных счетчиков по прямой схеме включения 4. Монтаж трехфазных счетчиков через измерительные трансформаторы тока		
Тема 6.4. Монтаж электроприводов	**Содержание**	**2**	
	1. Исполнение двигателей по способу монтажа 2. Способы установки двигателей 3. Виды передач момента вращения 4. Способы центровки вала двигателя с рабочей машиной		

Тема 6.5. Монтаж щитов, приборов и средств автоматизации	**Содержание**	**6**	
	1. Монтаж распределительных шкафов, щитов, ящиков 2. Монтаж электроизмерительных приборов 3. Монтаж датчиков 4. Требования к монтажу коммутационных и защитных аппаратов 5. Виды маркировок, их назначение 6. Разработка монтажной схемы 7. Нанесение маркировки на монтажную схему		
Тема 6.6. Монтаж воздушных линий электропередачи	**Содержание**	**4**	
	1. Элементная база ВЛ: опоры, провода, изоляторы 2. Маркировка проводов 3. Технология монтажа ВЛ на деревянных и железобетонных опорах 4. Технология монтажа ВЛ с СИП 5. Требования ТБ при монтаже ВЛ		
Тема 6.7 Монтаж кабельных линий электропередачи	**Содержание**	2	
	1. Маркировка кабелей 2. Технология монтажа КЛ 3. Требования ТБ при выполнении монтажных работ		
Тема 6.8 Монтаж трансформаторных подстанций	**Содержание**	2	
	1. Элементная база трансформаторных подстанций		

	2. Классификация трансформаторных подстанций 3. Технология монтажа трансформаторных подстанций		
Тема 6.9. Монтаж заземлений	**Содержание**	**4**	
	1. Требования ПУЭ к заземлениям и защитным мерам электробезопасности 2. Монтаж внутреннего и внешнего контура заземления 3. Приборы для измерения заземляющих устройств 4. Системы заземления и зануления по ПУЭ		
Раздел 7 Наладка электрооборудования		**38**	
Тема 7.1. Организация, порядок выполнения пусконаладочных работ	**Содержание**	**2**	
	1. Общие сведения о пусконаладочных работах 2. Подготовка к пусконаладочным работам 3. Порядок выполнения пусконаладочных работ		
Тема 7.2. Выбор, типы приборов, методы и точность измерений	**Содержание**	**2**	
	1. Типы измерительных приборов, их выбор 2. Методы измерений		
	Лабораторные работы	**6**	
	1. Изучение мегаомметров 2. Изучение токоизмерительных клещей 3. Изучение мультиметров		
Тема 7.3. Общие измерения при производстве наладочных работ	**Содержание**	**6**	
	1. Измерение тока и напряжения 2. Измерение мощности		

	3. Измерение сопротивления 4. Измерение электроэнергии 5. Измерение коэффициента мощности, фазы 6. Измерение времени 7. Порядок чередования фаз 8. Измерение характеристик изоляции		
Тема 7.4. Регулирующая аппаратура при производстве наладочных работ	**Содержание**	**2**	
	1. Регулирование тока и напряжения 2. Регулирование фазы и частоты		
Тема 7.5. Наладка электрических аппаратов до 1000 В	**Содержание**	**2**	
	1. Проверка и регулировка контакторов, автоматических выключателей 2. Проверка и настройка электромагнитных и тепловых реле		
Тема 7.6 Наладка аппаратов и устройств релейной защиты	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение и функции релейной защиты 2. Общие рекомендации по проверке и настройке аппаратов релейной защиты		
	Лабораторные работы	**8**	
	1. Настройка таймера реального времени 2. Исследование сигнальной аппараты и типовых схем сигнализации 3. Монтаж и наладка программного реле времени ВС-10 4. Монтаж и наладка устройства контроля уровня		
Тема 7.7. Наладка электроприводов	**Содержание**	**4**	

	1. Объем работ по наладке электрических машин 2. Наладка электроприводов с релейно-контакторным управлением 3. Наладка нерегулируемых электроприводов 4. Наладка тиристорных электроприводов		
Тема 7.8. Наладка бесконтактных систем управления	**Содержание**	**2**	
	1. Назначение бесконтактных систем управления 2. Основные виды проверок и испытаний логических устройств		
Раздел 8. Эксплуатация электрооборудования		**42**	
Тема 8.1. Организация эксплуатации электроустановок	**Содержание**	**6**	
	1. Сельские электрохозяйства и установки, границы ответственности за их эксплуатацию 2. Система ППР и ТО 3. Формы обслуживания электроустановок 4. Планирование работ по ТО, ТР и КР 5. Расчет штата ЭТС по УЕЭ		
Тема 8.2. Обслуживание электрооборудования РУ напряжение выше 1000 В	**Содержание**	**2**	
	1. Осмотры сельских ТП 2. Профилактически проверки и испытания		
Тема 8.3 Обслуживание силовых трансформаторов	**Содержание**	4	
	1. Осмотры силовых трансформаторов		

	2. Программа испытания силовых трансформаторов 3. Основы эксплуатации и проверки трансформаторного масла		
	Лабораторные работы	2	
	1. Испытание силового трансформатора		
Тема 8.4 Обслуживание резервных электростанций	**Содержание**	2	
	1. Приемосдаточные испытания силовых генераторов		
	Лабораторные работы	2	
	1. Подготовка резервного генератора к пуску		
Тема 8.5. Обслуживание ВЛ до 1000 В	**Содержание**	**2**	
	1. Осмотры ВЛ до 1000 В 2. Объем работ по ТО и сроки проведения 3. Ремонтные работы на ВЛ до 1 кВ		
Тема 8.6. Эксплуатация КЛ до 1000 В	**Содержание**	**4**	
	1. Осмотры КЛ до 1000 В 2. Объем работ по ТО и сроки проведения 3. Ремонтные работы на КЛ до 1 кВ 4. Методы определения места неисправности 5. Определение зоны повреждения кабельной линии		
Тема 8.7 Обслуживание электро-двигателей	**Содержание**	2	
	1. Приемосдаточные испытания, подготовка к пуску		

	2. Техническое обслуживание 3. Контроль нагрузки и температуры		
	Лабораторные работы	2	
	1. Испытание асинхронного электродвигателя		
Тема 8.8. Обслуживание пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры до 1 кВ	**Содержание**	**2**	
	1. Классификация испытаний 2. Методы испытаний 3. Программа испытаний отдельных аппаратов 4. ТО и ТР магнитных пускателей 5. ТО и ТР автоматических выключателей		
	Лабораторные работы	**4**	
	1. Испытание магнитного пускателя 2. Испытание автоматического выключателя		
Тема 8.9. Обслуживание средств автоматизации установок	**Содержание**	**2**	
	1. Техническое обслуживание КИП и А 2. Основные виды неисправностей 3. Способы и методы их определения		
Тема 8.10. Обслуживание внутренних электропроводок	**Содержание**	**2**	
	1. ТО электропроводок и установочных изделий 2. Испытания силовой и осветительной электропроводок		
	Содержание	**4**	

Тема 8.11. Обслуживание электроустановок специального назначения	1. ТО, испытания защитного заземления 2. ТО, испытания защитного зануления 3. ТО, испытания устройства выравнивания электрического потенциала 4. ТО, испытание устройств защитного отключения 5. Обслуживание погружных насосов 6. Обслуживание электрокалориферов 7. Обслуживание водонагревательных установок 8. Обслуживание электросварочного оборудования		
Самостоятельная работа	1. Методики расчета и выбора электродвигателей. 2. Устройство и принцип работы бесконтактных датчиков: концевые выключатели, путевые выключатели. 3. Методики расчета и выбора аппаратуры управления и защиты. 4. Характеристики, устройство, принцип работы ламп оптического, инфракрасного и ультрафиолетового излучения различных модификаций. 5. Принцип работы комплексных осветительных устройств. 6. Практическое применение ультрафиолетового и инфракрасного излучения в сельском хозяйстве и на производстве. 7. Сфера применения электрических водогрейных и паровых котлов в сельском хозяйстве. 8. Особенности техники безопасности на предприятиях, использующих водогрейные и паровые котлы. 9. Вектор развития электронно-ионной технологии.	109	

	10. Индустриальные методы монтажа проводок 11. Монтаж электропроводок в трубах 12. Монтаж проводок по деревянным основаниям 13. Требования ПУЭ к контактным соединениям 14. Измерительные приборы учета нового поколения 15. Монтаж проводок КИП и А контрольными проводами 16. Маркировка проводов и кабелей для ВЛ 17. Блуждающие токи. Причины и меры борьбы 18. Понятие электрической коррозии и меры борьбы 19. Блокировки безопасности и их монтаж. 20. Требования ПУЭ на заземление разъединителя и других элементов КТП 21. Монтаж контурных заземление ТП и повторных заземлений ВЛ 22. Значение пусконаладочных работ в производстве сельскохозяйственной отрасли 23. Показатели точности измерений 24. Факторы, влияющие на точность измерений 25. Измерение тока, напряжения, мощности 26. Измерение электрического сопротивления 27. Определение полярности обмоток 28. Проверка и настройка реле направления мощности 29. Проверка и настройка реле времени 30. Проверка и настройка промежуточных и сигнальных реле		

	31. Проверка и настройка индукционных реле 32. Проверка и настройка дифференциальных реле 33. Наладка приводов с двигателями постоянного тока 34. Наладка электроприводов с синхронными двигателями 35. Нереверсивные тиристорные преобразователи постоянного тока 36. Элементная база, устройство КТП 10/0,4 кВ 37. Контроль нагрузки т температуры в КЛ 38. Эксплуатация тепловых реле 39. Эксплуатация контакторов 40. Пуск и остановка генератора 41. Основные электрозащитные средства 42. Дополнительные электрозащитные средства 43. Подготовка к контролю знаний, экзамену.			
МДК 01.02. Системы автоматизации сельскохозяйственных организаций			**225**	
Тема 1.1. Введение. Основы автоматизации сельскохозяйственного производства	**Содержание**		**18**	
	1	Общие понятия об автоматизации технологических процессов	16	1**
	2	Объекты автоматизации Классификация процессов и объектов автоматизации сельскохозяйственного производства		1
	3	Схемы систем автоматизации		1

		Классификация схем по типам и видам. Условные обозначения элементов схем автоматизации.		
	4	Выбор элементов систем автоматизации Выбор элементов систем автоматизации		2**
	Практические занятия		**2**	
	1	Перевод релейно-контакторных схем автоматизации на бесконтактные схемы	2	
Тема 1.2. Автоматизация энергоснабжения	**Содержание**		**22**	
	1	Автоматизация электрических установок для подогрева воды, воздуха и получения пара	8	2**
	2	Автоматизация теплогенераторов		2
	3	Автоматизация холодильных установок		2
	Лабораторные работы		**8**	
	1	Изучение и анализ схемы автоматического управления водонагревателями типа ЭПЗ-100		

	2	Управление ЭП в функции времени		
	3	Изучение и анализ схемы автоматизации теплогенератора типа ТГ		
	4	Изучение и анализ схемы управления холодильной установкой УВ-10		
	Практические занятия		**6**	
	1	Изучение датчиков систем автоматизации. Датчики температуры. Терморегуляторы.		
	2	Изучение и анализ схемы управления холодильной установкой УВ-10		
	3	Изучение и анализ схемы автоматизации теплогенератора типа ТГ		
Тема 1.3. Автоматизация технологических процессов в животноводстве	**Содержание**		**30**	
	1	Автоматизация водоснабжения и орошения	18	2**
	2	Автоматизация микроклимата животноводческих помещений		2

	3	Автоматизация кормления и поения животных		2
	4	Автоматизация уборки навоза		2
	5	Автоматизация доильных установок и линий первичной обработки молока		2
	Лабораторные работы		**10**	
	1	Изучение принципа работы прибора для управления погружным насосом САУ-М2		
	2	Изучение принципа работы Сигнализатора уровня жидких и сыпучих сред с дистанционным управлением САУ-М7 Е		
	3	Изучение и анализ схемы автоматического управления двухагрегатной насосной установкой		
	4	Изучение и анализ схемы автоматического управления мобильным кормораздатчиком КЭС-1.7		

	5	Изучение и анализ схемы автоматического управления установкой ТСН-3Б		
	Практические занятия		**2**	
	1	Изучение прибора для управления погружным насосом ОВЕН САУ-М2, сигнализатора уровня жидких и сыпучих сред с дистанционным управлением ОВЕН САУМ7 Е		
Тема 1.4. Автоматизация технологических процессов в птицеводстве	**Содержание**		**14**	
	1	Автоматизация кормления и поения птицы	12	3***
	2	Автоматизация микроклимата в птицеводческих помещениях		3
	3	Автоматизация управления освещением птичников и облучением птицы		3
	4	Автоматизация процесса уборки помета		3
	5	Автоматизация сбора яиц и убоя птицы		3
	Лабораторные работы		**2**	

	1	Изучение и анализ схемы автоматического управления кормораздачей в птичнике КБР/2.868		
Тема 1.5. Автоматизация технологических процессов в полеводстве	**Содержание**		**8**	
	1	Автоматизация зернопунктов	6	3
	2	Автоматизация очистительных и сортировальных машин		3
	3	Автоматизация процесса вентилирования зерна		3
	4	Автоматизация мобильных машин в полеводстве		3
	Практические занятия		**2**	
	1	Автоматизация мобильных машин в полеводстве		
Тема 1.6. Автоматизация технологических процессов в кормопроизводстве	**Содержание**		**14**	
	1	Автоматизация агрегатов для приготовления травяной муки	12	3
	2	Автоматизация процессов гранулирования и брикетирования кормов		3
	3	Автоматизация дозирования и смешивания кормов		3

	4	Автоматизация кормоприготовления		3
	5	Автоматизация кормоцехов		3
	Практические занятия		**2**	
	1	Автоматизация гранулирования и брикетирования кормов. ОПК-2		
Тема 1.7. Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте	**Содержание**		2	
	1	Автоматизация обогрева парников и теплиц	2	3
Тема 1.8. Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции	**Содержание**		6	
	1	Автоматизация овощехранилищ и фруктохранилищ	6	3
	2	Автоматизация учета, контроля и сортирования сельскохозяйственной продукции в хранилищах		3
Тема 1.9. Автоматизация ремонта сельскохозяйственной техники	**Содержание**		**10**	
	1	Автоматизация диагностирования, мойки, разборки и сборки агрегатов	6	3
	2	Автоматизация процессов восстановления деталей		2

	3	Автоматизация обкатки автотракторных двигателей		3
	Практические занятия		**4**	
	1	Составление релейно-контактных схем		
Тема 1.10. Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции	**Содержание**		**6**	
	1	Принципы централизации управления	2	3
	Практические занятия		4	
	1	Составление релейно-контакторных схем		
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам. Главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Работа над курсовым проектом.			75	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Изучение и анализ технологических процессов и систему автоматического управления этими процессами, изучение элементов автоматики, составление систем автоматического управления технологическими процессами, выбор элементов автоматики.				
Примерная тематика курсовых проектов (работ) 1. Автоматизация кормления птицы				

2. Автоматизация поения птицы 3. Автоматизация кормления животных 4. Автоматизация мобильного кормораздатчика на свиноферме 5. Автоматизация управления теплогенератором 6. Автоматизация зернопунктов 7. Автоматизация процессов гранулирования кормов 8. Автоматизация процесса вентилирования зерна 9. Автоматизация водоснабжения 10. Автоматизация подъема и перемещения грузов и деталей машин 11. Автоматизация подогрева полов на свиноферме 12. Автоматизация уборки навоза 13. Автоматизация установки для получения пара 14. Автоматизация электрокалориферной установки 15. Автоматизация подогрева воды на ферме. Электродный водогрейный котел типа КЭВ 16. Автоматизация управления облучением птицы 17. Автоматизация управления освещением птичника 18. Автоматизация процесса уборки помета 19. Автоматизация процесса поддержания температуры в теплице 20. Автоматизация микроклимата живтноводческого помещения 21. Автоматизация микроклимата птицеводческого помещения 22. Автоматизация процесса поддержания температуры в теплице 23. Автоматизация управления микроклиматом в овощехранилище		

24. Автоматизация холодильных установок			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)		**24**	
МДК 01.03. Сити-фермерство		**144 +72**	
Раздел 1 Организация и управление работой		**16**	
Тема 1.1 Введение. Правила охраны труда и техники безопасности	**Содержание**	2	
	1. Профессия будущего «Сити-фермерство». 2. Сити-фермерство в мировом сообществе.		
	Практические занятия	2	
	1. Отработка приемов оказания первой помощи пострадавшим при эксплуатации гидропонных установок		
	Лабораторные работы	2	
	1. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда. Первичный инструктаж на рабочем месте.		
Тема 1.2 Организационные мероприятия по обеспечению безопасного выполнения работ	**Содержание**	2	
	1. Осмотр оборудования, помещений и рабочих мест на предмет соответствия безопасным условиям труда.		
	Практические занятия	2	

	1. Оценка безопасности организации рабочего места согласно правилам охраны труда и промышленной безопасности.		
Тема 1.3 Контроль, анализ и оценка состояния техники	**Содержание**	2	
	1. Изучение всех процессов, протекающих в системе. 2. Информирование сити-фермера о критических ошибках в работе системы (некорректные показатели питательной среды, окружающей среды, неверная работа насосов и освещения).		
	Практические занятия	4	
	1. Анализ реакции системы на отказы (сломанный датчик, насос, резкое повышение или понижение температуры) 2. Анализ реакции системы на критические ошибки в работе системы (некорректные показатели питательной среды, окружающей среды, неверная работа насосов и освещения).		
Раздел 2 Монтаж установки для выращивания агрокультур		**32**	
Тема 2.1 Изучение конструкторской и технологической документации	**Содержание**	2	
	1. Правила чтения конструкторской и технологической документации. 2. Наименовани, устройство и принципы работы измерительных и разметочных инструментов, контрольно-измерительных приборов.		

	Практические занятия	4	
	1. Правила применения разметочного инструмента 2. Правила применения слесарного инструмента		
	Лабораторные работы	2	
	1. Способы разметки и обработки простых деталей.		
Тема 2.2 Современные методы монтажа и наладки установок	**Содержание**	4	
	1. Гидропонные установки. 2. Преимущества и недостатки гидропонных установок. 3. Этапы создания благоприятных условий для выращивания растений с помощью гидропонных установок.		
	Практические занятия	2	
	1. Экскурсия в мастерскую сити-фермерства.		
	Лабораторные работы	12	
	1. Практическое изучение принципа действия гидропонных установок. 2. Этапы разработки элементарной гидропонной системы. 3. Изготовление несущих элементов каркаса гидропонной установки 4. Изготовление и монтаж ярусов и поддонов подтопления 5. Изготовление и монтаж закрытого яруса тепличного типа 6. Изготовление и монтаж водной обвязки		
Тема 2.3 Программирование режимов работы электрифицированных	**Содержание**	4	

и автоматизированных технологических процессов			
	1. Принципы автоматизации системы гидропонных установок. 2. Объекты управления, управляемые и неуправляемые параметры.		
	Практические занятия	2	
	1. Разработка системы управления в виде блок-схемы		
Раздел 3 Электромонтаж установки для выращивания агрокультур		**20**	
Тема 3.1 Монтаж электропроводки	**Содержание**	4	
	1. Техника безопасности при работе с электричеством. 2. Основные компоненты электрической цепи.		
	Практические занятия	4	
	1. Изучение схем подключения электрических проводов. 2. Исполнительные элементы, особенности подключения.		
	Лабораторные работы	2	
	1. Электромонтаж проводов для корректной работы фитосвета		
Тема 3.2 Установка фитосветильников	**Содержание**	2	
	1. Влияние фитосвета с различными характеристиками на рост и развитие растений.		
	Практические занятия	2	

	1. Изучение характеристик, спектров светодиодных ламп		
	Лабораторные работы	2	
	1. Монтаж фитоламп		
Тема 3.3 Выявление и устранение дефектов электропроводки	**Содержание**	2	
	1. Влияния фитосвета на растения		
	Практические занятия	2	
	1. Регулировка и настройка цикла освещения в связи с тем или иным растением		
Раздел 4 Запуск системы полива и расчет уровня воды в агро-установке		**14**	
Тема 4.1 Запуск системы полива	**Содержание**	4	
	1. Влияние разных временных интервалов в поливе, на рост и развитие растений. 2. Выставление цикла полива растений с учетом эффективного роста без загнивания корней		
	Практические занятия	2	
	1. Расчет рабочего времени и времени отдыха насоса		
Тема 4.2 Технические средства для определения параметров температуры, уровня воды	**Содержание**	6	
	1. Влияние температуры и влажности на рост растений 2. Требования к поливу растений в гидропонных установках		

	3. Расчет уровня воды в системе в зависимости от количества и вида растений. 4. Схемы автоматизации процессов управления микроклиматом в гидропонных установках		
	Лабораторные работы	2	
	1. Установка датчиков и контрольно-измерительных приборов для контроля окружающей среды.		
Раздел 5 Программирование датчиков и автоматизация процессов установки для выращивания агрокультур		**24**	
Тема 5.1 Программирование датчиков Arduino на языке C++	**Содержание**	4	
	1. Знакомство с языками программирования. 2. Знакомство с датчиками и измерительными приборами разных типов.		
	Практические занятия	16	
	1. Обзор контроллера и печатной платы Arduino 2. Интерфейс среды программирования Arduino IDE 3. Базовые знания программирования Arduino: Цифровые выводы, аналоговые входы, ШИМ, память 4. Структура программы в Arduino IDE 5. Операторы 6. Синтаксис программы в Arduino IDE		

	7. Данные в Arduino IDE 8. Функции в Arduino IDE		
Тема 5.2 Автоматизация агроустановки	**Лабораторные работы**	4	
	1. Программирование основных механизмов системы (освещение, полив). 2. Выдержка строгих временных циклов.		
Раздел 6 Подготовки питательной среды для выращивания		**14**	
Тема 6.1 Составление агрохимической карты	**Содержание**	2	
	1. Влияние удобрений на рост и развитие разных видов растений.		
	Практические занятия	6	
	1. Внесение комплекса удобрений для гидропоники. 2. Измерение величины электропроводности для определения соответствия концентрации среды текущей стадии развития растений. 3. Контроль уровня кислотности раствора pH.		
Тема 6.2 Оптимизация минерального питания растений	**Содержание**	2	
	1. Состав питательной среды для выращивания агрокультур.		
	Практические занятия	4	
	1. Создание питательной среды для выращивания культур с помощью удобрений разных классов и регуляторов кислотности водного раствора.		

	2. Контролирование и поддержание параметров среды с помощью контрольно-измерительных приборов.		
Раздел 7 Высаживание растений в агроустановку		**24**	
Тема 7.1 Высадка растений в установку	**Содержание**	6	
	1. Особенности выращивания агрокультур в аэро и гидропонике. 2. Правила дезинфекции корневых систем и высадки растения в субстрат. 3. Экологические нормы выращивания растений в искусственной среде.		
	Практические занятия	4	
	1. Высадка семян для проращивания 2. Пересадка и пикирование рассады		
	Лабораторные работы	4	
	1. Приготовление раствора для полива растений		
Тема 7.2 Уход и контроль за состоянием растений	**Содержание**	4	
	1. Преимущества и методы выращивания растений в гидропонных установках, в том числе без почвы. 2. Требования к готовой продукции растениеводства		
	Практические занятия	6	
	1. Визуальный контроль состояния растений.		

	2. Корректирование и отладка работы системы для устранения неблагоприятных факторов в росте и развитии растений. 3. Обработка и дезинфекция установки после цикла выращивания			
Самостоятельная работа	**Примерная тематика самостоятельной работы**		72	
	1. Основы агрономии 2. Основы почвоведения 3. Виды субстратов 4. Виды минералов, подкормок и удобрений 5. Аэропонные установки: конструкция и принцип действия 6. Системы полива растений 7. Методика и технология сбора урожая 8. Основы программирование Arduino			
УП.01.01 Электромонтажная			108	
Тема 1.1 Вводный инструктаж	**Содержание**		6	1
	1	Техника безопасности при выполнении практических работ		
	2	Правила поведения, охрана труда, организация рабочего места		
	3	Техника измерения и измерительный инструмент		
Тема 1.2 Монтаж ВЛ-0,4 кВ	**Содержание**		6	2
	1	Монтаж изоляторов		

	2	Монтаж проводов при помощи зажимов и вязки		
Тема 1.3 Монтаж внутренней электропроводки	**Содержание**		6	2
	1	Монтаж отдельных элементов электропроводки		
	2	Подключение однофазных счетчиков, выключателей, розеток, электропатронов		
	3	Выполнение распайки в распределительных коробках		
Тема 1.4 Сборка и подключение газоразрядных ламп	**Содержание**		6	2
	1	Монтаж схем люминесцентных ламп		
	2	Монтаж схем с натриевой и ртутной лампами		
Тема 1.5 Подключение электрических счетчиков и трехфазных автоматических выключателей	**Содержание**		6	2
	1	Подключение однофазных и трехфазных счетчиков с трансформаторами тока и без них		
	2	Подключение электродвигателя через коммутационные аппараты		
	Содержание		6	2

Тема 1.6 Монтаж открытых электропроводок	1	Составление плана электроосвещения помещения		
	2	Монтаж ввода в здание		
	3	Монтаж элемента открытой электропроводки		
Тема 1.7 Монтаж схем управления электродвигателями в заданной последовательности	**Содержание**		6	2
	1	Монтаж схемы управления резервным электродвигателем		
	2	Монтаж схемы управления электродвигателями в заданной последовательности		
Тема 1.8 Монтаж и подключение тросовой проводки	**Содержание**		6	2
	1	Составление схем подключения тросовой проводки		
	2	Монтаж тросовой проводки		
Тема 1.9 Монтаж схемы управления асинхронным электродвигателем через нереверсивный магнитный пускатель	**Содержание**		6	2
	1	Составить монтажные схемы управления электродвигателем через нереверсивный магнитный пускатель с тепловым реле и без теплового реле		

	2	Произвести монтаж составленных схем управления электродвигателем		
	3	Определить неисправности в схеме управления и устранить их		
Тема 1.10 Соединение, ответвление, оконцевание жил проводов и кабелей	**Содержание**		6	2
	1	Выполнение, оконцевание алюминиевых и медных жил опрессовкой при помощи наконечников		
	2	Выполнение, соединение, ответвление жил проводов в соединительных коробках с последующей пропайкой		
Тема 1.11 Монтаж схемы управления асинхронным электродвигателем через нереверсивный магнитный пускатель с 2-х,3-х,4-х рабочих мест	**Содержание**		6	2
	1	Составить монтажные схемы управления электродвигателем через нереверсивный магнитный пускатель с 2-х,3-х,4-х рабочих мест		
	2	Произвести прозвонку жил кабеля		

	3	Произвести монтаж составленных схем управления электродвигателем		
Тема 1.12 Монтаж схемы управления асинхронным электродвигателем через реверсивный магнитный пускатель	**Содержание**		6	2
	1	Составить монтажную схему управления электродвигателем через реверсивный магнитный пускатель		
	2	Произвести прозвонку жил кабеля		
	3	Произвести монтаж составленной схемы управления электродвигателем		
Тема 1.13 Монтаж схемы управления асинхронным электродвигателем через реверсивный магнитный пускатель с 2-х,3-х рабочих мест	**Содержание**		6	2
	1	Составить монтажную схему управления электродвигателем через реверсивный магнитный пускатель с 2-х,3-х рабочих мест		
	2	Произвести прозвонку жил кабеля		
	3	Произвести монтаж составленных схем управления электродвигателем		
	Содержание		6	2

Тема 1.14 Изучение комплексной трансформаторной подстанции КТП-10/0,4КВ	1	Составить принципиальную схему низковольтного шкафа КТП		
	2	Монтаж отдельных элементов и участков цепей подстанции		
Тема 1.15 Тренировка, подъем и спуск с железобетонных и деревянных опор	**Содержание**		6	2
	1	Произвести осмотр и проверку предохранительных поясов, когтей, лаз, опор		
	2	Произвести подъем и спуск согласно правил ТБ железобетонных и деревянных опор		
Тема 1.16 Монтаж и подключение трехфазных счетчиков	**Содержание**		6	2
	1	Составить схемы подключения электросчетчиков		
	2	Монтаж счетчиков и трансформаторов тока		
	3	Монтаж схем подключения		
Тема 1.17 Монтаж электропроводки в распределительных устройствах	**Содержание**		6	2
	1	Составить монтажную схему РУ		
	2	Монтаж составленной схемы в РУ		
	3	Определение неисправности в схеме и устранение ее		

Тема 1.18 Технология монтажа самонесущих изолируемых проводов	**Содержание**		6	2
	1	Произвести раскатку и вытяжку СиП		
	2	Произвести регулировку стрелы провеса СиП		
	3	Произвести монтаж элементов СиП		
УП.01.02 Автоматизация и наладка гидропонной установки			**36**	
Тема 1.1 Управление светодиодом. Включение и выключение. Плавное регулирование яркости	**Содержание**		4	
	1. Подключение светодиода 2. Подключение копки 3. Включение и отключение светодиода кнопкой 4. Плавное регулирование яркости			
Тема 1.2 Работа с монитором порта	**Содержание**		4	
	1. Подключение монитора порта 2. Вывод данных на монитор порта			
Тема 1.3 Подключение датчика температуры	**Содержание**		4	

	1. Описание датчика 2. Использование библиотеки OneWire 3. Библиотека DallasTemperature 4. Опрос датчика		
Тема 1.4 Подключение датчика температуры и влажности	**Содержание**	4	
	1. Характеристики датчиков DH11 и DH22 2. Подключение датчиков DHT к Arduino 3. Библиотека DHT 4. Опрос датчика		
Тема 1.5 Работа с жидкокристаллическим экраном	**Содержание**	4	
	1. Подключение жидкокристаллического экрана 2. Вывод информации на экран		
Тема 1.6 Подключение RGB-светодиода	**Содержание**	4	
	1. Подключение RGB-светодиода 2. Настройка цвета 3. Изменение цвета плавное и ступенчатое		
Тема 1.7 Подключение датчика освещенности	**Содержание**	4	
	1. Подключение датчика освещенности		

	2. Опрос датчика			
Тема 1.8 Сетевой обмен с помощью Arduino.	**Содержание**		4	
	1. Размещение данных гидропонной установки на сайте 2. Управление работой установки через сайт			
Тема 1.9 Настройка и отладка схемы автоматического управления	**Содержание**		4	
	1. Задание алгоритма работы программы 2. Отладка программы контроллера на собранной схеме			
ПП 01.01 Эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций			**108**	
Тема 1.1. Вводный инструктаж	**Содержание**		**6**	
	1	Техника безопасности при выполнении работ	6	1
	2	Правила поведения и охрана труда на производстве		1
	3	Правила использования измерительного инструмента		1
Тема 1.2. ТО, ТР и испытание нереверсивных магнитных пускателей ПМЕ, П-6, ПА, ПАЕ	**Содержание**		**6**	
	1	Техническое обслуживание и ремонт нереверсивных магнитных пускателей	6	2

	2	Испытание нереверсивных магнитных пускателей после текущего ремонта		2
Тема 1.3. ТО, ТР и испытание нереверсивных магнитных пускателей типа ПМА и ПМЛ	**Содержание**		**6**	
	1	Испытание нереверсивных магнитных пускателей	6	2
	2	ТО и ремонт нереверсивных магнитных пускателей		2
Тема 1.4. Текущий ремонт, испытание и регулировка автоматических выключателей АП-50-3 МТ	**Содержание**		**6**	
	1	Испытание автоматических выключателей	6	2
	2	Регулировка автоматических выключателей		2
Тема 1.5. Текущий ремонт, испытание и регулировка автоматических выключателей АП502М3ТО, АП502М3ТН	**Содержание**		**6**	
	1	Текущий ремонт автоматических выключателей	6	2
	2	Испытание автоматических выключателей		2
	3	Регулировка автоматических выключателей		2
	Содержание		**6**	

Тема 1.6. Техническое обслуживание, текущий ремонт и испытания реверсивных магнитных пускателей	1	Испытание реверсивных магнитных пускателей после текущего ремонта	6	2
	2	Анализ результатов испытаний, подведение выводов о качестве ремонта и пригодности магнитных пускателей к эксплуатации		2
Тема 1.7. Техническое обслуживание, текущий ремонт и наладка схем управления кран-балкой. Наладка схемы управления транспортером ТВК-80А	**Содержание**		**6**	
	1	Наладка схем средней сложности	6	2
Тема 1.8. Техническое обслуживание и текущий ремонт на производстве	**Содержание**		**6**	
	1	Техническое обслуживание и текущий ремонт электрооборудования в производственных условиях	6	2
Тема 1.9. Текущий ремонт асинхронных электродвигателей	**Содержание**		**6**	
	1	Текущий ремонт электродвигателей	6	2
	2	Дефектация электродвигателей		2
	3	Разборка и сборка электродвигателей		2

	4	Проверка и испытание электродвигателей		2
Тема 1.10. Эксплуатация переносного электрического инструмента и понижающих трансформаторов	**Содержание**		**6**	
	1	Проверка и испытание переносного электроинструмента и понижающих трансформаторов	6	2
	2	Подключение переносного электроинструмента через понижающие трансформаторы		2
Тема 1.11. Техническое обслуживание и текущий ремонт электрооборудования на производстве и в лаборатории «ЭРЭУ»	**Содержание**		**6**	
	1	Техническое обслуживание и текущий ремонт электроустановок в условиях производства	6	2
Тема 1.12. Эксплуатация в ремонтных условиях по текущему и капитальному ремонтам асинхронных электродвигателей	**Содержание**		**6**	
	1	Техническое обслуживание электродвигателей	6	2
	2	Выполнение работ по ремонту электродвигателей		2
Тема 1.13. Техническое обслуживание силовых трансформаторов	**Содержание**		**6**	
	1	Определение неисправностей в схеме	6	2

	2	Ориентирование в схеме с применением адресной маркировки		2
	3	Наладка схем и блоков управления		2
Тема 1.14. Текущий ремонт и техническое обслуживание силовых трансформаторов	**Содержание**		**6**	
	1	Текущий ремонт силовых трансформаторов	6	2
	2	Капитальный ремонт силовых трансформаторов		2
Тема 1.15. Эксплуатация заземляющих устройств	**Содержание**		**6**	
	1	Измерение сопротивления растеканию тока	6	2
	2	Измерение сопротивления контура с заземляемым объектом		2
	3	Оформление документации по результатам испытаний		2
Тема 1.16. Текущий ремонт и наладка управления двигательной нагрузкой с использованием адресной маркировки	**Содержание**		**6**	
	1	Выбор электродвигателя с величиной магнитного пускателя и защитных аппаратов	6	2
	2	Измерение параметров изоляции		2

	3	Наладка схем управления двигательной нагрузкой		2
Тема 1.17. Текущий ремонт, наладка и испытание защитно-отключающих устройств	**Содержание**		**6**	
	1	Эксплуатация и обслуживание защитно-отключающих устройств различных модификаций	6	2
Тема 1.18. Наладка схем ручного и автоматического управления двигательной нагрузкой	**Содержание**		**6**	
	1	Ориентирование в маркированных схемах управления	6	2
	2	Наладка маркированных схем управления		2

4. Условия реализации профессионального модуля

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных мастерских, кабинетов:

- Кабинет теоретических занятий
- Лаборатория Электропривода сельскохозяйственных машин
- Лаборатория Светотехники и электротехнологии
- Лаборатория Автоматизации технологических процессов и системы автоматического управления
- Лаборатория Эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации
- Электромонтажный полигон
- Мастерская «Сити-фермерство»

Оборудование учебных мастерских: плакаты, инструкционные карты, лабораторные стенды, учебный полигон.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинетов: комплект учебно-методической документации; наглядные пособия (основные и дополнительные защитные средства).

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории, рабочие места по количеству учащихся: наборы электромонтажных инструментов; набор электроизмерительных инструментов; лабораторные стенды.

Технические средства обучения: компьютер, проектор, экран

Мастерская «Сити-фермерство» должна быть оснащена: гидропонными установками стеллажного типа, верстаками, слесарными инструментом, паяльными станциями, держателями «третья рука», письменными столами, ноутбуками, контроллерами Arduino, исполнительными устройствами и датчиками для автоматизации гидропонной установки, печатными платами, удобрениями и минералами, регуляторами кислотности питательного раствора, субстратом, поддонами, посадочными кассетами и горшками, расходными материалами в достаточном количестве, проектором, МФУ, маркерной доской, высокоскоростным доступом к сети Интернет, ноутбуками.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Воробьев В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 275 с.
2. Острецов В. Н. Электропривод и электрооборудование: Учебник и практикум для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2017. – 239 с.
3. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для СПО – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 386 с.
4. Баев В. И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению: учебное пособие для СПО – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 195 с.
5. Воробьев В. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства: учебник для СПО – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 278 с.
6. Воробьев, В. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.
7. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 464 стр.
8. Таланов, И. П. Растениеводство. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. П. Таланов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 328 с.

Дополнительные источники:

1. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)
3. Правила устройства электроустановок – 6
4. Правила устройства электроустановок – 7
5. Каталог компании ОВЕН, руководства по эксплуатации
6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
7. Бурлев М. Я. Технологическое оборудование молочной отрасли. Монтаж, наладка, ремонт и сервис: учебное пособие для СПО – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 418 с.
8. Шичков Л. П. Электрический привод: учебник и практикум для СПО – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 326 с.
9. Рачков М. Ю. Автоматизация производства: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2017 – 180 с.

10. Щагин А. В. Основы автоматизации технологических процессов: учебное пособие – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 163 с.
11. Рогов В. А. Технические средства автоматизации и управления: учебник для СПО - М.: Издательство Юрайт, 2017 – 352 с.
12. Винаров, А. Ю. Агрохимия: биодобавки для роста растений и рекультивации почв : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ю. Винаров, В. В. Челноков, Е. Н. Дирина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с.
13. Джереми Блум. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016 – 336 с.

Интернет-источники:

1. https://www.owen.ru/

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Профессиональный модуль должен включать в себя как работы обучающегося характера, так и работы производственного назначения. Целью профессионального модуля является получение обучающимися первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля и выполнение работ по получаемым специальностям, формирование профессиональных и общих компетенций, освоение необходимых знаний и умений.

При выполнении лабораторно-практических работ обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю:

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных организаций» и специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления		Текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий; контрольных работ по темам МДК; экзамены по результатам МДК; защита отчета по практике; квалификационный экзамен по ПМ
Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок		
Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами		

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательно программы.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в электромонтажной области и в области электробезопасности.	

	Оценка эффективности и качества выполнения.	
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в электромонтажной области и в области электробезопасности.	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск необходимой информации. Использование различных источников, включая электронные.	
Использовать информационно-коммутационные технологии в профессиональной деятельности.	Выполнение электромонтажных работ. Знание вопросов электробезопасности.	
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Самоанализ и коррекция результатов собственной работы.	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в	Анализ инноваций в электромонтажной области и в	

профессиональной деятельности.	области электробезопасности.	
Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности.	Соблюдение техники безопасности.	