

БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»

Согласовано

Маслов

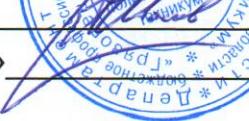


Утверждаю

Директор БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»
А.С. Маслов

« _____ »

2018



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Обеспечение электроснабжения
сельскохозяйственных предприятий**

**Специальность: 35.02.08 Электрификация и
автоматизация сельского хозяйства**

Форма обучения – заочная

Грязовец

2018

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

Организация – разработчик:
БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»

Разработчик:
Невзорова Т.В.

Рассмотрена
на заседании цикловой комиссии по
общепрофессиональным дисциплинам
и профессиональным модулям отделения
«Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства»
Протокол № 1 от 30.08.2018 г
Председатель ЦК Невзорова Т.В.

Согласована
Зам. директора по ОМР
Ткаченко Е.А.
30 августа 2018 г

СОДЕРЖАНИЕ	СТР.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4 - 5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5 - 6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7 - 20
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21-23
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	23-26

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций – заочное отделение

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) **35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных организаций.
2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.
3. Обеспечивать электробезопасность.

Программа профессионального модуля может быть использована для подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства и подготовки квалифицированных рабочих и служащих по профессии 35.01.15 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.

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

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

иметь практический опыт:

- Участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций;
- технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных организаций;

уметь:

- рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях;
- рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;
- безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте;

знать:

- сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;

- технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий;
- методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;
- правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **668** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **560** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **94** часа;

самостоятельной работы обучающегося – **466** часов.

Учебной практики – **108** часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.
ПК 2.2.	Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.
ПК 2.3.	Обеспечивать электробезопасность.
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.

OK 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
OK 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
OK 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
OK 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. Учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			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 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Раздел 1. ПМ 02. Электрические сети, оборудование систем сельскохозяйственного назначения. МДК 02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.	400	66	30	16	334	-		
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Раздел 2. ПМ 02. Обслуживание электрооборудования и систем электроснабжения в сельскохозяйственном производстве. МДК 02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.	160	28	18	-	132	-	-	-
	Всего без практик:	560	94	48	16	466	-	-	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	-							-
	Всего:	560	-	-	-	-	-		-

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения																															
1	2	3	4																															
Раздел 1. ПМ 02. Электрические сети, оборудование систем сельскохозяйственного назначения.																																		
МДК 02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.		66 часов аудиторные (из них 4 часа установочные занятия); 334 часа на самостоятельное обучение																																
Тема 1.1. Производство электрической энергии.	Содержание <table border="1"> <tr> <td>Производство электроэнергии. Технологический процесс производства, распределения и потребления электрической энергии. Типы электростанций и подстанций.</td><td>самост. обучение</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Надёжность электроснабжения. Характеристики потребителей электрической энергии в сельском хозяйстве. Общие сведения об электрических сетях.</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Качество электрической энергии. Качество электрической энергии и его показатели. Номинальные напряжения элементов схем электроснабжения. Режимы нейтрали электрических сетей.</td><td>самост. обучение</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Потери напряжения. Падение и потери напряжения в трёхфазной линии переменного тока. Баланс отклонений и потерь напряжения. Определение допустимой потери напряжения в сетях.</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Отклонение напряжения у потребителей. Отклонение напряжения и его влияние на работу приёмников электрической энергии. Влияние элементов электрических систем на отклонение напряжения.</td><td>самост. обучение</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Практические работы</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>1</td><td>Составление таблиц отклонений и определение допустимых потерь в распределительных линиях напряжением 0,38.</td><td>2</td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td>Составление таблиц отклонений и определение допустимых потерь в воздушных линиях напряжением 10кВ.</td><td>самост. обучение</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>Составление таблиц отклонений и определение допустимых потерь в электрических системах.</td><td>самост. обучение</td><td></td></tr> </table>	Производство электроэнергии. Технологический процесс производства, распределения и потребления электрической энергии. Типы электростанций и подстанций.	самост. обучение	2	Надёжность электроснабжения. Характеристики потребителей электрической энергии в сельском хозяйстве. Общие сведения об электрических сетях.	1	2	Качество электрической энергии. Качество электрической энергии и его показатели. Номинальные напряжения элементов схем электроснабжения. Режимы нейтрали электрических сетей.	самост. обучение	2	Потери напряжения. Падение и потери напряжения в трёхфазной линии переменного тока. Баланс отклонений и потерь напряжения. Определение допустимой потери напряжения в сетях.	1	2	Отклонение напряжения у потребителей. Отклонение напряжения и его влияние на работу приёмников электрической энергии. Влияние элементов электрических систем на отклонение напряжения.	самост. обучение	2	Практические работы				1	Составление таблиц отклонений и определение допустимых потерь в распределительных линиях напряжением 0,38.	2		2	Составление таблиц отклонений и определение допустимых потерь в воздушных линиях напряжением 10кВ.	самост. обучение		3	Составление таблиц отклонений и определение допустимых потерь в электрических системах.	самост. обучение		4 часа аудиторные; 12 часов на самостоятельное обучение	
Производство электроэнергии. Технологический процесс производства, распределения и потребления электрической энергии. Типы электростанций и подстанций.	самост. обучение	2																																
Надёжность электроснабжения. Характеристики потребителей электрической энергии в сельском хозяйстве. Общие сведения об электрических сетях.	1	2																																
Качество электрической энергии. Качество электрической энергии и его показатели. Номинальные напряжения элементов схем электроснабжения. Режимы нейтрали электрических сетей.	самост. обучение	2																																
Потери напряжения. Падение и потери напряжения в трёхфазной линии переменного тока. Баланс отклонений и потерь напряжения. Определение допустимой потери напряжения в сетях.	1	2																																
Отклонение напряжения у потребителей. Отклонение напряжения и его влияние на работу приёмников электрической энергии. Влияние элементов электрических систем на отклонение напряжения.	самост. обучение	2																																
Практические работы																																		
1	Составление таблиц отклонений и определение допустимых потерь в распределительных линиях напряжением 0,38.	2																																
2	Составление таблиц отклонений и определение допустимых потерь в воздушных линиях напряжением 10кВ.	самост. обучение																																
3	Составление таблиц отклонений и определение допустимых потерь в электрических системах.	самост. обучение																																

Тема 1.2. Внутренние электропроводки.	Содержание		4 часа аудиторные; 20 часов на самостоятельное обучение	
	1.	Марки и характеристики изолированных проводов. Классификация помещений. Токопроводящие и изолирующие материалы. Изолированные провода и кабели, их конструкция. Технические характеристики проводов, кабелей и область применения.	самост. обучение	2
	2.	Конструкция и монтаж внутренних электропроводок. Вводы в здания. Виды внутренней электропроводки и зависимость её от типа помещения. Прокладка кабеля. Выполнение схем проводок, условные обозначения.	1	2
	3.	Выбор проводов и кабелей по допустимому нагреву Допустимая температура нагрева. Выбор по допустимому нагреву проводов и кабелей.	1	2
	4.	Согласование характеристик защит с сечением проводов и кабелей. Задача электрооборудования от перегрузок и токов короткого замыкания. Согласование характеристик аппаратуры с допустимыми нагрузками проводов и кабелей внутренних сетей.	самост. обучение	2
	Практические работы			
	1.	Составление схемы внутренней проводки бытового помещения.	самост. обучение	
	2.	Составление схемы внутренней проводки производственного помещения.	самост. обучение	
	3.	Расчет внутренних проводок по условию допустимого нагрева.	самост. обучение	
	4.	Выбор защиты линий предохранителями и автоматическими выключателями.	самост. обучение	
	5.	Расчёт внутренних проводок по условию допустимого нагрева с учётом защиты предохранителями.	1	
	6.	Расчёт внутренних проводок по условию допустимого нагрева с учётом защиты автоматическими выключателями.	1	
	Лабораторно-практические работы			
	1.	Монтаж внутренних проводок.	самост. обучение	
Тема 1.3. Устройство наружных электрических сетей.	Содержание		2 часа аудиторные; 10 часов на самостоятельное обучение	
	1.	Провода воздушных линий Неизолированные провода, применяемые в воздушных линиях. Конструкция воздушных линий электропередач.	самост. обучение	2
	2.	Конструкция воздушных линий. Механический расчёт воздушных линий. Особенности выполнения воздушных линий различного назначения и напряжения. Характеристики проводов воздушных линий.	1	2

	3. Строительство воздушных линий Выполнение воздушных питающих и распределительных линий. Конструкция опор воздушных линий электропередач. Понятие о механических нагрузках на провода и опоры.	самост. обучение	2
	4. Арматура воздушных линий. Изоляторы, опоры, арматура. Стрела провеса, габариты линий.	самост. обучение	2
	5. Монтаж воздушных линий. Разбивка трассы, сборка и монтаж опор, монтаж проводов.	1	2
	6. Мероприятия при проведении монтажных работ. Правила безопасности при работе на высоте. Организационные и технические мероприятия при монтаже воздушных и кабельных линий.	самост. обучение	2
Тема 1.4. Электрические нагрузки.		6 часов аудиторные; 16 часов на самостоятельное обучение	
	1. Электрические нагрузки в жилых домах. Определение электрических нагрузок в жилых домах по реальному потреблению электрической энергии и удельным нормам в зависимости от давности постройки и уровня газификации.	самост. обучение	2
	2. Электрические нагрузки в производственных помещениях. Электрические нагрузки производственных и общественных потребителей.	самост. обучение	2
	3. Расчётные нагрузки на участках воздушной линии. Определение расчётных нагрузок по участкам воздушной линии с учётом коэффициента одновременности или по добавкам мощностей.	2	2
	4. Графики нагрузок. Потери электрической энергии. Суточный и годовой графики нагрузок. Назначение графиков. Понятие о времени использования максимума нагрузок и времени потерь.	самост. обучение	2
	5. Потери энергии в линиях и трансформаторе. Потери электрической энергии в линиях электропередачи и трансформаторах.	самост. обучение	2
	6. Снижение потерь энергии. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в сетях. Значение коэффициента мощности.	самост. обучение	2
Практические работы			
	1. Определение нагрузок в сетях 0,38кВ.	2	
	2. Определение нагрузок в сетях 10кВ.	самост. обучение	
	3. Расчет нагрузок на шинах 0,4 кВ.	самост. обучение	

	4.	Расчёт потерь электрической энергии в линиях.	1	самост. обучение
	5.	Расчёт потерь электрической энергии в трансформаторе.	1	
	6.	Построение суточного графика. Определение на вводе мощности и максимального тока.	самост. обучение	
Тема 1.5. Расчёт разомкнутых и замкнутых сетей.		Содержание	4 часа аудиторные; 26 часов на самостоятельное обучение	
	1.	Основы технико – экономических расчётов в энергетике Магистральная схема сети 10кВ. Решение технико – экономических задач. Выбор площадей поперечных сечений проводов методом приведённых затрат.	самост. обучение	2
	2.	Методы расчета сечений проводов. Выбор площадей поперечных сечений проводов методом экономической плотности тока, допустимым потерям напряжения, магистральным методом. Расчёт сетей, выполненных стальными проводами.	самост. обучение	2
	3.	Выбор проводов воздушных линий по экономической плотности тока. Значение экономической плотности тока, рассчитанное для ВЛ сельскохозяйственных районов. Определение плотности тока по эквивалентному току. Расчет сечения проводов по экономической плотности тока.	самост. обучение	2
	4.	Выбор проводов воздушных линий методом экономических интервалов. Получение экономических интервалов. Порядок расчета сечения воздушных линий методом экономических интервалов.	самост. обучение	2
	5.	Особенности замкнутых сетей. Токи и мощности на участках замкнутых сетей. Потеря напряжения в сетях. Понятие о замкнутых сетях. Их виды, преимущества и недостатки, область применения. Распределение токов, мощностей по участкам линии с двусторонним питанием. Максимальные потери напряжения в замкнутых сетях. Расчёт потери напряжения в разомкнутых сетях при неравномерной нагрузке фаз. Проверка сети на колебания напряжения при пуске электродвигателей.	самост. обучение	2
	6.	Влияние аварийных режимов на работу замкнутых сетей. Влияние отключений участков линий на работу замкнутых сетей.	самост. обучение	2
	7.	Классификация замкнутых сетей. Особенности расчета замкнутых сетей. Порядок расчёта линий с двусторонним питанием.	самост. обучение	2
	8.	Провода СИП, их особенности. Конструкция проводов СИП. Особенности строения воздушных линий с проводами СИП. Расчет линий с проводами СИП.	самост. обучение	2

	9. Зачетный урок. Решение теста по пройденной части модуля.	самост. обучение	2
	Практические работы		
	1. Выбор проводов воздушных линий по экономической плотности тока.	самост. обучение	
	2. Выбор проводов воздушных линий методом экономических интервалов в сетях 0,38кВ.	2	
	3. Выбор изолированных проводов воздушных линий 0,38 кВ.	самост. обучение	
	4. Расчёт замкнутых сетей с двусторонним питанием.	1	
	5. Расчёт замкнутых сетей с двусторонним питанием в аварийном режиме.	1	
	6. Построение графика замкнутых сетей в нормальном и аварийном режимах.	самост. обучение	
Тема 1.6. Токи короткого замыкания.	Содержание	4 часа аудиторные; 16 часов на самостоятельное обучение	
	1. Виды коротких замыканий. Начальный период короткого замыкания. Причины и виды коротких замыканий. Общие сведения о коротких замыканиях на землю. Начальный период короткого замыкания. Максимальный и минимальный токи короткого замыкания.	1	2
	2. Методы расчёта токов короткого замыкания. Схемы для расчета токов короткого замыкания. Назначение и методы расчёта токов короткого замыкания. Порядок расчёта. Схемы замещения. Определение точек короткого замыкания для выбора защитной аппаратуры. Расчёт сопротивлений элементов схемы.	1	2
	3. Расчет токов короткого замыкания в системе с неограниченной мощностью. Расчёт токов короткого замыкания в системе с неограниченной мощностью методом относительных единиц.	самост. обучение	2
	4. Расчет токов короткого замыкания в сельском хозяйстве. Расчёт токов короткого замыкания в схемах с одной ступенью напряжения.	самост. обучение	2
	Практические работы		
	1. Расчёт токов короткого замыкания в цепи напряжением 10-35кВ.	1	
	2. Расчёт токов короткого замыкания методом именованных единиц.	1	
	3. Расчёт токов короткого замыкания методом практических единиц.	самост. обучение	
Тема 1.7. Электрическая аппаратура.	Содержание	10 часов аудиторные; 24 часа на самостоятельное обучение	
	1. Виды электрических контактов. Электрические контакты. Электрическая дуга. Изоляторы электрических установок.	самост. обучение	2

	2. Автоматические выключатели. Выбор выключателей. Автоматические воздушные выключатели. Устройство, принцип действия, серии воздушных выключателей. Применение автоматических воздушных выключателей. Условия выбора автоматических выключателей.	1	2
	3. Плавкие предохранители. Выбор предохранителей. Предохранители с плавкой вставкой. Устройство, принцип действия предохранителей в разных режимах работы. Применение плавких предохранителей. Условия выбора предохранителей.	1	2
	4. Выключатели нагрузки. Аппаратура отключения линий. Масляные, безмасляные выключатели, устройство, принцип действия, применение. Разъединители, короткозамыкатели и отключатели. Обозначение в схемах, принцип действия, применение Приводы к коммутационной аппаратуре.	1	2
	5. Измерительные трансформаторы. Выбор трансформаторов тока и напряжения. Измерительные трансформаторы. Схемы включения измерительных трансформаторов. Трансформаторы тока и напряжения, устройство, назначение, подключение измерительных приборов. Условия выбора измерительных трансформаторов.	1	2
Лабораторно-практические работы			
1. Изучение выключателей до 1000 В.		2	
2. Изучение выключателей выше 1000В.		самост. обучение	
3. Изучение измерительных трансформаторов тока.		2	
4. Изучение измерительных трансформаторов напряжения.		самост. обучение	
5. Подключение счетчиков учёта электрической энергии.		самост. обучение	
Практические работы			
1. Выбор автоматических выключателей. Проверка чувствительности срабатывания защиты.		1	
2. Выбор предохранителей. Проверка чувствительности срабатывания защиты.		1	
3. Выбор разъединителей. Выбор измерительных трансформаторов.		самост. обучение	
4. Комплектование распределительных шкафов.		самост. обучение	
Тема 1.8. Трансформаторные подстанции.	Содержание		8 часов аудиторные; 24 часа на самостоятельное обучение
	1. Сельские трансформаторные подстанции. Классификация трансформаторных подстанций по назначению, конструктивному выполнению и напряжению. Типовые электрические схемы соединений районных трансформаторных подстанций, подстанций потребителей и распределительных пунктов.	1	2

	2. Распределительные устройства. Распределительные устройства наружные(открытые) и внутренние. Компоновка распределительных устройств различного назначения. Аппаратура трансформаторных подстанций и распределительных устройств.	1	2
	3. Районные трансформаторные подстанции. Источники и схемы электроснабжения сельскохозяйственных районов. Классификация потребителей по категориям надёжности. Главные схемы соединения подстанций. Районные трансформаторные подстанции 35/10кВ, их конструкции, схемы.	самост. обучение	2
	4. Надежность электроснабжения. Схемы и конструктивное использование потребительских подстанций 10/0,4кВ. Надёжность и качество электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.	самост. обучение	2
	5. Резервные электростанции. Способы резервирования электроснабжения потребителей. Назначение, классификация, устройство и преимущества резервных электростанций. Резервные дизельные электростанции, их характеристика, главные схемы соединения. Мобильное энергетическое средство.	самост. обучение	2
	6. Защита трансформаторов. Газовая защита от повреждений внутри трансформаторов и от понижения уровня масла. Газовое реле. Защита трансформаторов плавкими предохранителями. Дифференциальная защита трансформаторов.	самост. обучение	2
Лабораторно-практические работы			
1.	Изучение комплектного распределительного устройства 0,4кВ.	4	
2.	Изучение комплектного распределительного устройства 10кВ.	самост. обучение	
3.	Изучение комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4кВ.	самост. обучение	
Практические работы			
1.	Изучение схем и комплектация ТП напряжением 35...110/10кВ.	самост. обучение	
2.	Изучение схем и комплектация ТП напряжением 35...10/0,4кВ.	1	
3.	Расчёт и выбор защиты силовых трансформаторов.	1	
Тема 1.9. Защита высоковольтных и низковольтных линий и оборудования.	Содержание		6 часов аудиторные; 46 часов на самостоятельное обучение
	1. Защита сетей напряжением 0,38 кВ автоматическими выключателями и предохранителями. Защита сетей автоматическими выключателями и предохранителями. Секционирование линий.	самост. обучение	2

	2. Защита линий 0,38кВ с глухозаземленной нейтралью. Приставка к автоматическому выключателю полупроводниковая защита ЗТИ-0,4. Функциональная схема защиты ЗТИ-0,4. Проверка защит на чувствительность. Способы повышения чувствительности.	самост. обучение	2
	3. Релейная защита. Классификация и принцип исполнения реле. Устройство реле.	самост. обучение	2
	4. Схемы релейной защиты. Схемы соединения трансформаторов тока для присоединения релейной защиты. Источники оперативного тока.	самост. обучение	2
	5. Релейная защита систем сельского электроснабжения. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка.	самост. обучение	2
	6. Автоматическое повторное включение. Устройство автоматического повторного включения. Повышение надежности электроснабжения. Классификация по числу включений. Схема АПВ для выключателей напряжением 10 кВ.	самост. обучение	2
	7. Автоматическое включение резервного питания. Повышение надежности электроснабжения потребителей. Требования к резервированию. Варианты АВР. Схема сетевого АВР линий напряжением 10 кВ.	самост. обучение	2
	8. Задача оборудования от атмосферных перенапряжений и набегающих волн. Возникновение атмосферных перенапряжений и их воздействие на электроустановки. Молниезащита и молниезащитные средства.	самост. обучение	2
	9. Задача линий от перенапряжения. Аппараты защиты изоляции от перенапряжения. Защита воздушных линий напряжением 6...35кВ. Защита линий и электроустановок напряжением 0,38кВ.	самост. обучение	2
	10. Заземляющие устройства. Основные заземляющие устройства, их виды и назначение. Способы выполнения заземляющих устройств. Заземление и его устройство. Допустимые сопротивления заземляющих устройств в электроустановках до 1кВ и выше 1кВ, электроустановках, имеющих одновременно изолированную и заземлённую нейтраль.	самост. обучение	2
	Лабораторно-практические работы		
	1. Изучение защиты электрической сети 0,38кВ.	самост. обучение	
	2. Изучение электромагнитных реле.	1	
	3. Изучение индукционных реле.	1	
	4. Изучение управления, защиты, сигнализации на постоянном оперативном токе.	самост. обучение	
	5. Изучение схем автоматического включения резерва.	самост. обучение	
	Практические работы		

	1. Расчёт максимальной токовой защиты отходящей линии. 2. Расчёт и выбор оборудования для защиты от набегающих волн. 3. Расчёт и выбор молниезащитных устройств. 4. Расчёт заземляющих устройств.	1 1 1 1	
Тема 1.10. Утилизация и ликвидация отходов электрического хозяйства.	Содержание	4 часа на самостоятельное обучение	
	1. Утилизация отходов электрического хозяйства. Правила утилизации отходов электрического хозяйства.	самост. обучение	2
	2. Ликвидация отходов электрического хозяйства. Правила ликвидации отходов электрического хозяйства.	самост. обучение	2
	1. Подготовка к экзамену	самост. обучение	2
Курсовое проектирование.	Содержание	16 часов аудиторные; 8 часов на самостоятельное обучение	
	1. Характеристика объекта. Определение местоположения трансформаторной подстанции.	1	3
	2. Проектирование линии 0,38 кВ. Определение нагрузок на участках линии.	2	3
	3. Обоснование допустимой потери напряжения. Составление таблицы отклонений напряжений. Выбор трансформаторной подстанции. Расчет компенсации реактивной мощности.	2	3
	4. Выбор сечения линий 0,38 кВ. Определение потерь напряжения на линиях. Выбор защиты на вводе объектов.	2	3
	5. Расчет токов короткого замыкания. Выбор защиты линий 0,38 кВ. Проверка чувствительности срабатывания защит.	1	3
	6. Выбор и расчет защиты силового трансформатора. Расчет и выбор измерительных трансформаторов.	1	3
	7. Расчет и выбор защиты линий от перенапряжений.	1	3
	8. Выбор и расчет молниезащиты.	2	3
	9. Расчет заземляющего устройства.	2	3
	10. Составление схемы внутренней электропроводки помещения. Выбор защиты и сечения линий.	самост. обучение	3
	11. Графическая часть проекта.	1	3
	12. Защита курсового проекта.	1	3
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. ПМ. 02			
Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите; работа с конспектами и учебной литературой.	128 часов на выполнение домашней контрольной работы, подготовку к выполнению аудиторных практических работ, подготовку к экзамену, курсовому проектированию		
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: - расчетные задания по темам; - оформление докладов, рефератов, презентаций по темам; - ответы на вопросы теста;			

- выполнение заданий при оформлении курсового проекта.			
Учебная практика		108	
Раздел 2. ПМ 02. Обслуживание электрооборудования и систем электроснабжения в сельскохозяйственном производстве.			
МДК 02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.		28 часов аудиторные (из них 2 часа-установочные занятия); 132 часа на самостоятельное обучение	
Тема 2.1. Эксплуатация, ремонт и монтаж линий электропередачи.		Содержание	12 часов аудиторные; 42 часа на самостоятельное обучение
	1.	Эксплуатация электропроводок. Эксплуатация и ремонт скрытых, открытых, тросовых проводок и проводов в трубах.	1 2
	2.	Определение мест повреждения проводов. Способы определения мест повреждения проводов и кабелей.	1 2
	3.	Ремонт креплений и соединений. Ремонт электропроводок. Текущий ремонт электропроводок. Ремонт тросовых и струнных проводов. Ремонт проводов, проложенных в стальных трубах.	самост. обучение 2
	4.	Монтаж электропроводок. Порядок проведения монтажа воздушных и кабельных линий. Проведение монтажа проводов СИП. Нормы при монтаже. Виды креплений проводов. Установка опор.	самост. обучение 2
	5.	Проверка и испытание проводки. Проведение испытаний и замеров после монтажа, реконструкции или ремонтов воздушных и кабельных линий.	самост. обучение 2
	6.	Эксплуатация воздушных и кабельных линий напряжением до 1000В. Общие требования к конструкции и элементной базе воздушных линий. Ввод воздушных и кабельных линий в эксплуатацию.	самост. обучение 2
	7.	Техническое обслуживание воздушных и кабельных линий. Осмотры, порядок проведения и оформления технической документации. Проверки и испытания на воздушных и кабельных линиях; виды испытаний и оформление результатов испытаний; соблюдение токовых и тепловых режимов.	самост. обучение 2

	8. Испытания воздушных и кабельных линий. Проверки и испытания на воздушных и кабельных линиях; виды испытаний и оформление результатов испытаний; соблюдение токовых и тепловых режимов. Измерение сопротивления фаза – нуль.	самост. обучение	2
	9. Монтаж воздушных и кабельных линий. Техника безопасности при эксплуатации и монтаже линий. Правила монтажа линий. Охрана воздушных и кабельных линий. Правила безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий напряжением до 1000В.	1	2
	10. Ремонт кабельных линий напряжением до 1 кВ. Технология ремонта кабельных линий напряжением до 1000 В. Реконструкция, восстановление линий и их содержание.	самост. обучение	2
	11. Капитальный ремонт воздушных линий. Технология ремонта воздушных линий напряжением до 1000 В. Комплексный метод ремонта электрических сетей.	самост. обучение	2
	12. Документация при эксплуатации и ремонте линий. Техническая документация на подготовку, проведение и завершение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрических сетей.	самост. обучение	2
	13. Определение мест повреждения кабельных линий. Способы выявления мест повреждений кабельных линий, определение вида, зоны и места повреждения.	1	2
	14. Техника безопасности при ремонте линий. Правила безопасности при ремонте воздушных и кабельных линий напряжением до 1000 В.	самост. обучение	2
Практические работы			
	1. Монтаж и эксплуатация внутренних электропроводок.	самост. обучение	
	2. Монтаж и эксплуатация ВЛ 0,38 кВ голыми проводами и проводами СИП.	самост. обучение	
	3. Проверки и измерения на ВЛ 0,38 кВ.	2	
	4. Определение мест повреждения на кабельных линиях. Методы контроля состояния кабельных линий.	2	
	5. Неисправности воздушных линий. Ремонт ВЛ.	2	
	6. Ремонт кабельных линий. Монтаж кабельных линий.	2	
Тема 2.2. Эксплуатация, ремонт и монтаж силовых трансформаторов.	Содержание		10 часов аудиторные; 22 часа на самостоятельное обучение
	1. Эксплуатация силовых трансформаторов. Подготовка трансформаторов к включению. Осмотры и текущий ремонт трансформаторов.	1	2

	2. Режимы нагрузки трансформаторов. Состояние и сушка изоляции трансформаторов. Режимы нагрузки и температуры трансформаторов. Контроль за состоянием изоляции и сушки трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Экономичные режимы работы трансформаторов.	самост. обучение	2
	3. Монтаж трансформаторов. Техника безопасности при эксплуатации и монтаже трансформаторов. Правила безопасности при эксплуатации и испытаниях силовых трансформаторов.	1	2
	4. Подготовка трансформаторов к ремонту. Сроки и объемы текущих и капитальных ремонтов трансформаторов. Разборка трансформаторов.	самост. обучение	2
	5. Ремонт трансформаторов. Ремонт обмотки, магнитопроводов. Межоперационный контроль ремонтных работ.	самост. обучение	2
	6. Испытания трансформаторов после ремонта. Послеремонтные испытания трансформаторов.	самост. обучение	2
	7. Техника безопасности при ремонте трансформаторов. Правила безопасности при ремонте силовых трансформаторов.	самост. обучение	2
Практические работы			
1. Ремонт и сушка обмоток силовых трансформаторов.		4	
2. Испытание трансформаторного масла. Ремонт магнитопроводов силовых трансформаторов.		4	
3. Монтаж силовых трансформаторов и КТП.		самост. обучение	
4. Монтаж оборудования трансформаторных подстанций.		самост. обучение	
5. Монтаж ввода в здания и с/х предприятия.		самост. обучение	
Содержание		2 часа аудиторные; 10 часов на самостоятельное обучение	
Тема 2.3. Эксплуатация, ремонт и монтаж резервных электростанций.	1. Эксплуатация резервных электростанций. Параллельная работа генератора с сетью. Ввод резервных электростанций в эксплуатацию. Пуск и остановка резервных электростанций, контроль за их работой. Включение генератора на параллельную работу с сетью в ручном режиме и в режиме автоматического включения.	самост. обучение	2
	2. Монтаж резервных электростанций. Правила проведения монтажа. Выбор мощности резервных электростанций.	самост. обучение	2

	3.	Техническое обслуживание и ремонт резервных электростанций. Объём операций по техническому обслуживанию электрической части резервных электростанций. Объём операций по текущему ремонту генератора и оборудования щита управления.	самост. обучение	2
	4.	Техника безопасности при эксплуатации резервных электростанций. Правила безопасности при эксплуатации резервных электростанций.	самост. обучение	2
Практические работы				
1. Пуск и испытания дизельных электростанций.		2		
Содержание			2 часа аудиторные; 8 часов на самостоятельное обучение	
Тема 2.4. Эксплуатация и монтаж распределительных устройств.	1.	Эксплуатация распределительных устройств напряжением до 1000 В и выше 1000 В. Эксплуатация распределительных устройств. Правила безопасности при эксплуатации распределительных устройств.	1	2
	2.	Монтаж электрооборудования распределительных устройств. Монтаж электрооборудования распределительных устройств. Техническое обслуживание электрооборудования РУ.	1	2
	3.	Испытания электрооборудования распределительных устройств. Приемо-сдаточные и профилактические испытания электрооборудования РУ.		2
	4.	Подготовка распределительных устройств к ремонту. Определение неисправностей распределительных устройств. Сроки проведения и определение объемов ремонта распределительных устройств. Неисправности аппаратуры и их устранение.		2
	5.	Послеремонтные испытания оборудования РУ. Техника безопасности при ремонте распределительных устройств. Испытание оборудования после ремонта. Правила безопасности при ремонте оборудования распределительных устройств.		2
Самостоятельная работа при изучении раздела 2. ПМ. 02 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к темам, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Написание докладов, рефератов, выполнение презентаций и заданий по темам раздела, решение тестов.			50 часов на выполнение домашней контрольной работы, подготовку к выполнению аудиторных практических работ, подготовку к экзамену	
Всего		560		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов Электроснабжение сельского хозяйства, Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации; лабораторий «Электроснабжение сельского хозяйства», «Эксплуатации и ремонт электрооборудования и средств автоматизации».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета Электроснабжение сельского хозяйства:

- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- комплект нормативной технической документации.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации:

- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. «Электроснабжение сельского хозяйства»:

– Набор инструментов, приспособлений, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации, измерительные приборы, измерительные трансформаторы, стенды для проведения работ по монтажу внутренней проводки, аппаратура для защиты линий, счётчики учёта электрической энергии, оборудование для комплектного распределительного устройства 0,4 кВ и 10 кВ, оборудование для комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ; электромагнитные и индукционные реле.

2. «Эксплуатации и ремонт электрооборудования и средств автоматизации»:

– Набор инструментов, приспособлений, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации, измерительные приборы, силовые трансформаторы, ПЗА, разъединители, макет КТП, индикаторы неисправностей.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских «Монтаж воздушных и кабельных линий», «Монтаж трансформаторов»:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- индикаторы неисправностей;
- соединительные провода и кабели;
- изоляционные материалы;
- расходный материал;
- шаблоны;
- измерительные приборы;
- силовые трансформаторы;
- защитная аппаратура;

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения – учебник. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014 г. – 352 с.
2. Конюхова Е. А. «Электроснабжение объектов» - учебное пособие для сред проф. образования, - М.: Издательский центр «Академия», 2013 г., с. 320
3. Александровская А. Н. «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования» ОИЦ «Академия», 2016 г.
4. Рыжкова Л. Д. «Электрооборудование электрических станций и подстанций» ОИЦ «Академия», 2014г.

Дополнительные источники:

1. Т.Б. Лещинская «Электроснабжение сельского хозяйства», Москва, КолосС, 2006.
2. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства – М.: Колос, 2008- 655с, ил.
3. Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Юран С.И., Владыкин И.Р. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации – М.: Колос, 2007, 351с.ил.
4. Правила эксплуатации электроустановок потребителей.
5. В.А. Воробьев «Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации», Москва «КолосС», 2007.
6. Е.Ф. Макаров «Обслуживание и ремонт электрооборудование электростанций и сетей», Москва, Колос, 2007.
7. Устройство, ремонт и обслуживание электрооборудования в сельском хозяйстве. Коломиец А.П., Москва, АО&DEMA, 2003.
8. Правила устройства электроустановок. Издательство Омега-Л, 2010.
9. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах. Издательство Энас, 2009.
- 10.Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ, Издательство Энас, 2009.
12. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования / В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

Использование ресурсов сети Интернет:

1. Министерство образования Российской Федерации
<http://www.ed.gov.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование»
<http://www.edu.ru>
3. Русская поисковая система <http://www.rambler.ru>
4. Русская поисковая система <http://www.yandex.ru>
5. Международная поисковая система <http://www.Google.ru>
6. Электронная библиотека <http://www.razym.ru>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках освоения специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

Изучение дисциплин: «Материаловедение», «Основы электротехники», «Метрология, стандартизация и подтверждение качества», «Охрана труда». Изучение модулей: «Монтаж наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий», «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий», «Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники», «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих». Данные дисциплины и модули могут вестись параллельно.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций» и специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства». Преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

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

Мастера: наличие 4–5 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 (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования по темам МДК, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов.

Текущий контроль проводится в виде устного и письменного опросов, в виде тестирования, в виде практических расчетных заданий, курсового проектирования. Промежуточный контроль проводится в виде экзаменов по междисциплинарным курсам.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.	<ul style="list-style-type: none"> – точность выбора способа определения неисправностей; – правильность выбора измерительного и вспомогательного инструмента; – качество проведения всего объема операций по техническому обслуживанию оборудования для защиты линий и трансформаторов; – качество устранения мелких неисправностей электрооборудования и автоматизированных систем; – точность и грамотность оформления технологической документации. 	Практические работы по МДК. Тестирование по темам. Защита лабораторно-практических работ. Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ по учебной практике. Защита курсового проекта. Экзамен по междисциплинарным курсам модуля.
Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.	<ul style="list-style-type: none"> – правильность выбора вспомогательного инструмента; – качество проведения монтажа воздушных и кабельных линий, силовых трансформаторов; – точность и скорость определения неисправностей воздушных и кабельных линий и трансформаторов; – качество осуществления текущего и капитального ремонта воздушных и кабельных линий и трансформаторов; – технологичность проведения текущего и капитального ремонта линий и трансформаторов; – точность и грамотность оформления технологической документации. 	
Обеспечивать электробезопасность.	<ul style="list-style-type: none"> – планомерность осуществления надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией воздушных и кабельных линий, силовых трансформаторов; – качество осуществление надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники; – точность и грамотность оформления технологической документации. 	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся 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	<i>Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля;</i> <i>наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной практике.</i>
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 области технического обслуживания, диагностирования неисправностей и ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники; – оценка эффективности и качества выполнения;	
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области технического обслуживания, диагностирования неисправностей и ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	
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-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
Работать в коллективе и в 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.	<ul style="list-style-type: none"> – проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий; – самоанализ и коррекция результатов собственной работы 	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> – планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня; – организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля. 	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	