

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

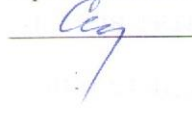
ПМ.02 Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий

По специальности

**35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе
(АПК)**

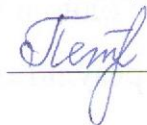
2023 г.

Рассмотрено и одобрено
На заседании МК
технических дисциплин
Протокол № 1 от 31.08.2023г.
Председатель МК

 Склюева Н.В.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

 Л.И.Петрова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК), утвержденного приказом Минпросвещения России от 27 мая 2022 г. N 368, с учетом Профессионального стандарта 40.048 Слесарь – электрик, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 660н.

Организация-разработчик: **государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Кунгурский колледж агротехнологий и управления»**

Разработчик: Склюева Н.В. , преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	14

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): «Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.

ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем

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	участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций; технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий;
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	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.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:
всего __340__ часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 224_ часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося _214__ часов;
- самостоятельной работы обучающегося - 10 часов;
- учебной и производственной практики - 108 часов.
- Промежуточная аттестация - экзамен по модулю - 8 ч.

2 . РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.
ПК 2.2.	Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Перечень трудовых функций, элементы которых формируются в рамках профессионального модуля:

Код трудовой функции	Наименование
А/01.2	Ремонт и обслуживание осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования
А/02.2	Ремонт и обслуживание цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000 В
А/02.3	Ремонт и обслуживание цеховых электрических машин мощностью до 10 кВт, напряжением до 1000 В

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

3.1. Структура профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса(курсов)						Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося						Самостоятельная работа	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	Занятия в группах (лекции, семинары, уроки)	лабораторные работы и практические занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	Консультация	Экзамен			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	Раздел 1 МДК.02.01 Энергоснабжение предприятий АПК	64	64	20	18	18	2	6			
ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	Раздел 2 МДК.02.02 Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК	48	46	18	22			6	2		
ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	Раздел 3 МДК.02.03 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	112	104	62	34		2	6	8		
	Учебная практика	36								36	
	Производственная практика	72									72
	Экзамен по модулю	8	8					8			
Всего:		340	222	102	74	18	2	26	10	36	72

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. ПМ02 МДК.02.01 Энергоснабжение предприятий АПК			64/18	
Тема 1.1. . Сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии	Содержание учебного материала		4/2	
	1.	Особенности энергетического производства. Структура электрических сетей и систем. Единая энергосистема РФ. Оборудование системы электроснабжения. Виды схем электроснабжения. Основы расчета электрических сетей.	2	ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	Практическое занятие 1. Условные обозначения, правила чтения схем		2	
Тема 1.2 Местные электрические сети	Содержание учебного материала		12/8	
	1.	Особенности расчета местных сетей. Активное и индуктивное сопротивление линий. Нагрев проводников электрическим током.	2	ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	2.	Определение предельных допустимых токов по нагреву. Выбор и проверка проводов и кабелей по нагреву. Выбор сечения проводников в сетях напряжением до 1000 В с учетом защитных аппаратов.	2	
	3.	Практическое занятие 2. Выбор сечения кабелей	2	
	4.	Практическое занятие 3. Проверка проводов по нагреву	2	
	5.	Практическое занятие 4. Выбор проводов, плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматов и тепловых реле пускателей	2	
	6.	Практическое занятие 5. Выбрать сечение провода марки АПРВ для присоединения электродвигателя	2	
Тема 1.3. Неизолированные провода. Устройство и строительство воздушных линий электропередач	Содержание учебного материала		8/4	
	1.	Устройство наружных электрических сетей. Устройство воздушных линий электропередач. Изоляторы. Опоры. Арматура. Понятие о механических нагрузках на провода и опоры. Монтажные таблицы.	2	ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	2.	Понятие о механических нагрузках на провода и опоры. Монтажные таблицы.	2	
	3.	Практическое занятие №6 Устройство и характеристика проводов марки СИП	2	
	4.	Практическое занятие №7 Расчёт электрической нагрузки на шинах подстанций, на участке линии электропередач.	2	

Тема 1.4. Электрическая нагрузка в жилых домах, производственных и общественных помещениях	Содержание учебного материала		8/4	ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1.	Электрические нагрузки в жилых домах по реальному потреблению электрической энергии и удельным нормам в зависимости от давности постройки и уровню газификации.	2	
	2	Электрические нагрузки производственных и общественных потребителей.	2	
	Практическое занятие 8. Расчет электрических цепей 220 В.		2	
	Практическое занятие № 9 Расчёт электрической нагрузки на участке ВЛ 0,38 кВ..		2	
Тема 1.5. Графики нагрузок. Потери электрической энергии в трансформаторах и линиях электропередач	Содержание учебного материала.		6	ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1.	Суточные и годовые графики нагрузок.	2	
	2.	Установленная, максимальная и средняя потребляемая мощность на предприятии. Коэффициент спроса.	2	
	3.	Понятие о времени использования максимума нагрузки и времени потерь.	2	
Курсовое проектирование	Содержание учебного материала.		18	ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	Знакомство с содержанием и оформлением курсовой работы. Выдача индивидуального задания.		2	
	Расчет мощности потребителей		2	
	Построение суточного графика нагрузки		2	
	Выбор силового трансформатора		2	
	Определение места установки ТП		2	
	Выбор схемы электроснабжения		2	
	Выбор автоматических выключателей, сечений проводов.		2	
	Оформление курсового проекта		2	
	Защита курсового проекта		2	
Консультация			2	
Экзамен			6	
Итого по МДК.02.01			64/18	

Раздел 2. ПМ.02				
МДК.02.02 Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК			48/22	
Тема 2.1 Короткие замыкания в электрических установках	Содержание учебного материала		16 /10	
	1.	Виды, причины и последствия коротких замыканий. Методы расчета тока трехфазного короткого замыкания.	2	ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	2.	Расчет токов однофазного короткого замыкания. Методы ограничения токов короткого замыкания..	2	
	3	Расчетные условия для проверки электрических аппаратов и токоведущих частей по режиму короткого замыкания	2	
	4	Практическое занятие 1. Расчет эквивалентного сопротивления для расчета токов короткого замыкания	2	
	5	Практическое занятие 2. Расчет составляющих тока короткого замыкания	2	
	6.	Практическое занятие 3. Устройство и выбор автоматических выключателей	2	
	7.	Практическое занятие 4. Расчет эквивалентного сопротивления для расчета токов короткого замыкания	2	
	8	Практическое занятие 5 Выбор проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы	2	
Тема 2.2 Основы релейной защиты и автоматики	Содержание учебного материала		24/12	ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1	Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их применение в цепях релейной защиты и автоматики.	2	
	2	Коммутирующие устройства в высоковольтных цепях.	2	
	3	Дифференциальная токовая защита.	2	
	4	Газовая защита трансформаторов..	2	
	5	Автоматическое повторное включение	2	
	6	Автоматическое включение резерва.	2	
	7	Практическое занятие 6 Схемы соединения трансформаторов тока	2	
	8	Практическое занятие 7 Устройство реле тока, реле напряжения, реле времени.	2	
	9	Практическое занятие 8 Схемы максимальной токовой защиты.	2	
	10	Практическое занятие 9 Схемы дифференциальной токовой защиты.	2	
	11	Практическое занятие 10 Схемы автоматического повторного включения	2	
	12	Практическое занятие 11 Схемы автоматического включения резерва	2	
	Самостоятельная работа		2	
	Экзамен		6	
	Итого по МДК.03.02		48/22	

Раздел 3. ПМ.02 МДК.02.03 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций		112/34	
Тема 3.1 Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи	Содержание учебного материала		38/16
	1.	Приемка воздушных линий в эксплуатацию.	2
	2.	Периодические и внеочередные осмотры линий.	2
	3.	Эксплуатация, ремонт и монтаж проводов, тросов и их соединительных зажимов	2
	4.	Эксплуатация линейных изоляторов и арматуры.	2
	5.	Средства защиты линии от грозových перенапряжений.	2
	6.	Эксплуатация, ремонт и монтаж опор воздушных линий.	2
	7.	Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов.	2
	8.	Определение мест повреждений на линиях 6—750 кВ.	2
	9.	Автоматические масляные выключатели	2
	10.	Безмасляные выключатели	2
	11.	Строительство воздушных линий	2
	Практическое занятие 1. Изучение приборов и оборудования для испытаний воздушных линий		2
	Практическое занятие 2. Работа с документацией по приемке в эксплуатацию воздушных линий		2
	Практическое занятие 3. Работа с мегаомметром		2
	Практическое занятие 4. Изучение автоматических безмасляных выключателей. Гашение электрической дуги.		2
	Практическое занятие 5 Изучение автоматических масляных выключателей. Гашение электрической дуги..		2
	Практическое занятие 6. Подготовительные работы по монтажу воздушных линий		2
	Практическое занятие 7. Изучение воздушных линий с изолированными проводами		2
	Практическое занятие 8. Изучение монтажа опор воздушных линий		2
Тема 3.2 Монтаж и эксплуатация кабельных линий электропередачи	Содержание учебного материала		24/6
	1	Технические характеристики кабелей. Сравнение преимуществ воздушных и кабельных линий	
	2	Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Профилактические испытания. Определение мест повреждений кабелей	2
	3	Надзор за кабельными линиями	2
	4	Допустимые нагрузки. Контроль за нагрузкой и нагревом.	2
	5	Соединения и оконцевание кабелей	2
	6	Прокладка кабельной линии в траншее	2
	7	Прокладка кабельных линий в блоках, на опорных конструкциях и в лотках	2
	8	Прозвонка кабелей	2
	9	Фазирование кабелей	2

ПК 2.1,
ПК 2.2.
ОК 01, ОК
02, ОК 09

ПК 2.1,
ПК 2.2.
ОК 01, ОК
02, ОК 09

	Практическое занятие 9. Определение места повреждения на кабельных линиях		2	
	Практическое занятие 10. Изучение указателей повреждённых участков линии		2	
	Практическое занятие 11. Изучение видов муфт для соединения и оконцевания кабельных линий		2	
Тема 3.3 Монтаж и эксплуатация трансформаторных подстанций	Содержание учебного материала		34/12	ПК 2.1, ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	1.	Подготовительные работы к монтажу трансформаторных подстанций..	2	
	2.	Виды и устройство силовых трансформаторов	2	
	3.	Режимы работы трансформаторов.	2	
	4.	Выбор силовых трансформаторов	2	
	5.	Монтаж силовых трансформаторов	2	
	6.	Сравнение преимуществ воздушных и масляных трансформаторов.	2	
	7	Фазировка и включение трансформаторов.	2	
	8	Защита трансформаторов от перенапряжений.	2	
	9	Очистка и сушка трансформаторного масла	2	
	10	Сборка и установка трансформаторов.	2	
	11	Монтаж комплектных трансформаторных подстанций	2	
	Практическое занятие 12. Выбор силовых трансформаторов		2	
	Практическое занятие 13. Объем и последовательность работ при ревизии трансформатора		2	
	Практическое занятие 14. Определение параметра изоляции обмоток трансформатора		2	
	Практическое занятие 15 Сушка трансформаторов. Нормы испытаний трансформаторов		2	
	Практическое занятие 16 Испытание трансформаторного масла		2	
	Практическое занятие 17 Определение неисправностей трансформатора и составление дефектной ведомости		2	
	Самостоятельная работа		8	
	Консультация		2	
	Экзамен		6	
	ИТОГО по МДК.02.03		112/34	

Учебная практика. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий Виды работ 1. Инструктаж по технике безопасности и по противопожарной безопасности. 2. Общие принципы электромонтажных работ 3. Выполнение работ с проектной документацией 4. Подготовка к монтажу воздушных линий 5. Выполнение монтажа опор воздушных линий 6. Выполнение монтажа воздушных линий со сталеалюминевыми проводами 7. Выполнение монтажа воздушных линий с изолированными проводами	36/36	
Производственная практика Виды работ: 1. Инструктаж по технике безопасности и по противопожарной безопасности. Общие принципы электромонтажных работ 2. Подготовка к монтажу кабельных линий 3. Выполнение монтажа коробов, лотков и кабельканалов 4. Выполнение монтажа кабельных линий 5. Подготовка к монтажу электрооборудования 6. Выполнение работ по монтажу короткозамыкателей 7. Выполнение работ по монтажу разъединителей 8. Выполнение работ по монтажу выключателей 9. Выполнение работ по монтажу опорных и проходных изоляторов 10. Подготовка к монтажу трансформаторов 11. Выполнение работ по монтажу трансформаторов 12. Выполнение работ по фазировке трансформаторов 13. Выполнение работ по монтажу токоведущих шин 14. Выполнение работ по составлению графика ППР. 15. Выполнение работ по измерению сопротивления изоляции.	72	
Экзамен по модулю	8	
Всего по профессиональному модулю ПМ.02	340	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория электроснабжения сельского хозяйства;
посадочные места по количеству обучающихся;
рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером с лицензионным программным обеспечением и мультимедийным проектором;
комплект стендов для лабораторных работ;
комплект бланков технической документации;
комплект учебно-методической документации;
наглядные пособия (плакаты, детали оборудования, макеты линий и ТП, аппаратура защиты и сигнализации).

Электромонтажная мастерская

Оборудование электромонтажной мастерской и рабочих мест:
рабочие места по количеству обучающихся;
элементы строительных конструкций для выполнения внутренней проводки;
набор инструментов для электромонтера;
слесарный инструмент;
провода и кабели, установочная арматура.

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

4.2.1. Основные печатные издания

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

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

4.2.2. Основные электронные издания

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

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

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.	Выполнение работ по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	Оценка результатов выполнения практической работы Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы Защита лабораторных работ
ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем	Выполнение работ по планированию основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам		Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для		

выполнения задач профессиональной деятельности		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		