

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Принято
Учебно-методической комиссией
факультета среднего
профессионального образования
Протокол № 7 от «24» апреля 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий»
программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности среднего профессионального образования

35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

базовый уровень подготовки

профиль получаемого профессионального образования:

технологический

Квалификация выпускника

техник

Форма обучения

очная

Ставрополь, 2023 год

Рассмотрена и одобрена на заседании
цикловой комиссии технических дисциплин
и профессиональных модулей

Протокол №9 от «19» апреля 2023 г.
председатель цикловой комиссии
/Ткачёв Р.В.
подпись _____ ФИО

Программа ПМ.02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий разработана с учетом приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.05.2022 г. № 368 «Об утверждении федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Разработчик:
Бобрышев А.В., к.техн.н.
доцент кафедры механики и компьютерной
графики



СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	Наименование общих компетенций
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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий
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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками		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.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 360

в том числе в форме практической подготовки – 256

Из них на освоение МДК – 174
в том числе самостоятельная работа – 24
практики, в том числе учебная – 72
производственная – 108
Промежуточная аттестация – 18

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, ОК 09	Раздел 1. Энергоснабжение предприятий АПК	90	52	72	40		12		36	
ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	Раздел 2. Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК	84	54	66	42		12		36	
	Производственная практика	108	108							108
	Промежуточная аттестация	18								
	Всего:	300	214	138					72	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч		Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3			
		Обязат. часть ОП с учетом интенсификации 40%	Обязат. часть ОП		
Раздел 1. Энергоснабжение предприятий АПК		38/22	72/40		
МДК 02.01. Энергоснабжение предприятий АПК		38/22	72/40		
Тема 1.1. Сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии	Содержание				
	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. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				
	Практическое занятие 1. Условные обозначения, правила чтения схем		2		
Тема 1.2. Местные электрические сети	Содержание				
	Особенности расчета местных сетей. Активное и индуктивное сопротивление линий. Нагрев проводников электрическим током. Определение предельных допустимых токов по нагреву. Выбор и проверка проводов и кабелей по нагреву. Выбор сечения проводников в сетях напряжением до 1000 В с учетом защитных аппаратов.		2	ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, ОК 09	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ				
	Практическое занятие 2. Выбор сечения кабелей		2		
	Практическое занятие 3. Проверка проводов по нагреву		2		
	Практическое занятие 4. Выбрать сечение провода марки АПРВ для присоединения электродвигателя		2		
	Практическое занятие 5. Выбор проводов, плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматов и тепловых реле пускателей		2		
Тема 1.3. Расчет разомкнутых сетей	Содержание				
	Допустимые потери напряжения в линиях. Расчет линий трехфазного тока с нагрузкой на конце по потере напряжения. Расчет линий трехфазного тока с несколькими нагрузками. Определение сечений проводников электрической сети по допустимой потере напряжения.				ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				
	Практическое занятие 6. Определение сечения проводов и потери напряжения для линии электропередачи напряжением 35 кВ.		2		
	Практическое занятие 7. Расчет разветвленной сети напряжением 35 кВ.		2		
	Практическое занятие 8. Расчет сети напряжением 10 кВ		1		
	Практическое занятие 9. Расчет воздушной линии электропередач напряжением 10 кВ		1		
Тема 1.4. Расчет замкнутых сетей	Содержание				
	Расчет линий с двусторонним питанием. Частные случаи расчета сетей с двусторонним питанием. Порядок расчета простых замкнутых сетей				ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, ОК 09
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				

	Практическое занятие 10. Определение максимальные потери напряжения в нормальном и аварийном режимах осветительной сети 380В		2		
	Практическое занятие 11. Расчет сети напряжением 35 кВ		2		
Тема 1.5. Монтаж воздушных и кабельных линий электропередачи	Содержание				
	Технические характеристики проводов и тросов воздушных линий. Опоры и их основания. Изоляторы и линейная арматура. Технические характеристики кабелей. Соединения и оконцевание кабелей. Прокладка кабелей. Сравнение преимуществ воздушных и кабельных линий		2	ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				
	Практическое занятие 12. Подготовительные работы по монтажу воздушных линий		2		
	Практическое занятие 13. Изучение воздушных линий с изолированными проводами		1		
	Практическое занятие 14. Изучение видов муфт для соединения и оконцевания кабельных линий		1		
	Практическое занятие 15. Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом		2		
Тема 1.6. Монтаж трансформаторных подстанций	Содержание				
	Подготовительные работы к монтажу трансформаторных подстанций. Основные требования к распределительным устройствам и задачи их эксплуатации. Виды и устройство силовых трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Выбор силовых трансформаторов. Монтаж трансформаторов и охлаждающей системы. Фазировка и включение трансформаторов. Сравнение преимуществ воздушных и масляных трансформаторов. Защита трансформаторов от перенапряжений.		2	ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, ОК 09	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ				
	Практическое занятие 16. Выбор силовых трансформаторов		2		
	Практическое занятие 17. Определение параметра изоляции катушек токоведущих частей		2		
Тема 1.7. Короткие замыкания в электрических установках	Содержание				
	Виды, причины и последствия коротких замыканий. Трехфазное короткое замыкание. Методы расчета тока трехфазного короткого замыкания. Расчет токов однофазного короткого замыкания. Методы ограничения токов короткого замыкания. Расчетные условия для проверки электрических аппаратов и токоведущих частей по режиму короткого замыкания. Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы		2	ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				
	Практическое занятие 18. Расчет эквивалентного сопротивления для расчета токов короткого замыкания		2		
	Практическое занятие 19. Расчет составляющих тока короткого замыкания		2		
	Практическое занятие 20. Устройство и выбор автоматических выключателей		2		
Тема 1.8. Основы релейной защиты и автоматики	Содержание				
	Источники оперативного тока. Токовая отсечка. Максимальная токовая защита. Дифференциальная защита. Газовая защита трансформаторов. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резерва.			ПК 2.1. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				

	Практическое занятие 21. Схемы соединения трансформаторов тока		2		
	Практическое занятие 22. Устройство реле тока, реле напряжения, реле времени.		2		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		<i>12</i>	<i>12</i>		
Курсовой проект (работа) Курсовая работа является обязательной для выполнения, тематика и порядок выполнения работ определяется образовательной организацией					
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)					
Учебная практика раздела 1 Виды работ 1. Инструктаж по технике безопасности и по противопожарной безопасности. 2. Общие принципы электромонтажных работ 3. Выполнение работ с проектной документацией 4. Подготовка к монтажу воздушных линий 5. Выполнение монтажа опор воздушных линий 6. Выполнение монтажа воздушных линий со сталеалюминевыми проводами 7. Выполнение монтажа воздушных линий с изолированными проводами		<i>72</i>	<i>72</i>		
Раздел 2. Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК		36/24	66/42		
МДК 02.02. Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК		36/24	66/42		
Тема 2.1. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических сетей	Содержание Эксплуатация электрооборудования. Планово-предупредительный ремонт электрооборудования. Производство ремонтных работ. Приемка оборудования из ремонта		2	ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических и лабораторных занятий				

	Практическое занятие 23. Испытание электроизоляционных материалов.		4			
Тема 2.2. Эксплуатация силовых трансформаторов	Содержание					
	Особенности конструктивного выполнения трансформаторов. Системы охлаждения и обслуживание охлаждающих устройств. Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств. Параллельная работа трансформаторов. Фазировка трансформаторов. Эксплуатация трансформаторных масел. Очистка и регенерация трансформаторных масел. Неисправности трансформаторов.		2		ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических работ и лабораторных занятий					
	Практическое занятие 24. Сушка трансформаторов. Нормы испытаний трансформаторов		2			
	Практическое занятие 25. Испытание трансформаторного масла		4			
	Практическое занятие 26. Определение неисправностей трансформатора и составление дефектной ведомости		2			
Тема 2.3. Эксплуатация электрических распределительных устройств	Содержание					
	Эксплуатация комплектных распределительных устройств. Эксплуатация выключателей. Эксплуатация разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Эксплуатация измерительных трансформаторов и конденсаторов связи. Эксплуатация шин и токопроводов. Эксплуатация блокировки и заземляющих устройств.		2		ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических и лабораторных занятий					
	Практическое занятие 27. Эксплуатация и ремонт электрооборудования распределительных устройств		2			
	Практическое занятие 28. Эксплуатация и ремонт масляных и воздушных выключателей		2			

	Практическое занятие 29. Эксплуатация и ремонт разъединителей, отделителей и короткозамыкателей		2		
	Практическое занятие 30. Обслуживание заземляющих устройств		2		
Тема 2.4. Эксплуатация вторичных устройств	Содержание				
	Щиты управления и вторичные устройства. Обслуживание устройств релейной защиты, электроавтоматики и измерительных приборов. Аккумуляторные батареи и их обслуживание.		2	ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических и лабораторных занятий				
	Практическое занятие 31. Устройство и проверка трансформаторов тока и напряжения		4		
	Практическое занятие 32. Испытание и наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики		2		
Тема 2.5. Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи	Содержание				
	Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Периодические и внеочередные осмотры линий. Эксплуатация линейных изоляторов и арматуры. Эксплуатация и ремонт проводов, тросов и их соединительных зажимов. Эксплуатация опор воздушных линий. Средства защиты линии от грозовых перенапряжений. Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов. Определение мест повреждений на линиях 6—750 кВ. Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Надзор за кабельными линиями. Допустимые нагрузки. Контроль за нагрузкой и нагревом. Профилактические испытания. Определение мест повреждений		2	ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических и лабораторных занятий				
	Практическое занятие 33. Разработка мероприятий по повышению сетевой надежности		2		

	Практическое занятие 34. Изучение приборов и оборудования для профилактических испытаний воздушных линий		4		
	Практическое занятие 35. Работа с документацией по приемке в эксплуатацию воздушных линий		2		
	Практическое занятие 36. Определение места повреждения на кабельных линиях		2		
	Практическое занятие 37. Изучение указателей повреждённых участков линии		2		
	Практическое занятие 38. Работа с мегаомметром		2		
Тема 2.6. Правила техники безопасности при эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	Содержание				
	Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Меры безопасности при работах на кабельных линиях. Меры безопасности при работах на воздушных линиях электропередач. Меры безопасности при испытаниях и измерениях		2	ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 09	
	В том числе практических и лабораторных занятий				
	Практическое занятие 39. Изучение средств защиты от поражения электрическим током		4		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2					

<p>Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инструктаж по технике безопасности и по противопожарной безопасности. Общие принципы электромонтажных работ 2. Подготовка к монтажу кабельных линий 3. Выполнение монтажа коробов, лотков и кабельканалов 4. Выполнение монтажа кабельных линий 5. Подготовка к монтажу электрооборудования 6. Выполнение работ по монтажу короткозамыкателей 7. Выполнение работ по монтажу разъединителей 8. Выполнение работ по монтажу выключателей 9. Выполнение работ по монтажу опорных и проходных изоляторов 10. Подготовка к монтажу трансформаторов 11. Выполнение работ по монтажу трансформаторов 12. Выполнение работ по фазировке трансформаторов 13. Выполнение работ по монтажу токоведущих шин 14. Выполнение работ по составлению графика ППР. 15. Выполнение работ по измерению сопротивления изоляции. 16. Выполнение работ по устранению дефектов контактных соединений. 17. Выполнение работ по эксплуатации электрооборудования подстанций. 18. Выполнение работ по эксплуатации трансформаторов. 19. Обобщение материалов практики, оформление и защита отчётов. 	<i>12</i>	<i>12</i>		
Всего		<i>178</i>		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория «Электроснабжения сельского хозяйства», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. 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.

3.2.2. Основные электронные издания

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код 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	Оценка результатов выполнения практической работы Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы Защита лабораторных работ
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Распознает задачу и/или проблему в профессиональном контексте. Анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части. Определяет этапы решения задачи. Выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы. Составляет план действия. Определяет необходимые ресурсы. Оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и	Определяет задачи для поиска информации. Определяет необходимые источники информации. Планирует процесс поиска. Структурирует получаемую информацию, выделяет	Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы

<p>информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>наиболее значимое в перечне информации. Оценивает практическую значимость результатов поиска. Оформляет результаты поиска, применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач. Использует современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые). Понимает тексты на базовые профессиональные темы. Участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. Строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности. Кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые). Пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</p>