

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 13.11.2024 08:58:45  
Уникальный программный ключ:  
170b62a2aaba69ca249560a5d2dfa2e1cb0409df5bae3e14ca423f54f1c8e833

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

-----  
**Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки  
«Электрооборудование и электротехнологии»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Электроснабжение**

Разработчик (и) РПД:

канд. техн. наук, доцент



В.С. Коваль

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины, входит в состав программы профессиональной переподготовки «Электрооборудование и электротехнологии» и устанавливает базовые знания для освоения учебной дисциплины «Электроснабжение».

Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку слушателя к организационно-управленческим, проектным видам деятельности.

(перечислить виды деятельности, к которым преимущественно готовится слушатель)

к решению им профессиональных задач, предусмотренных профессиональным стандартом.

**Цель дисциплины:** формирование системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с электроснабжением промышленных предприятий, населенных пунктов, фермерских хозяйств, крестьянских подворий и т.д.

### Планируемые результаты обучения дисциплины

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Соответствующие трудовые функции из ПС	Практический опыт (трудовое действие)	Умения	Знания
организационно-управленческий	ПК-6 Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Ремонт и обслуживание кабельных линий внутри цеха	Проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования	Пользоваться методами математического моделирования при проектировании процессов в инженерно-технической сфере сельского хозяйства	Принципы проектирования технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса; Классы математических моделей, принципы их построения и область применения при проектировании технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса
	ПК-7 Способен организовать материально-техническое обеспечение инженерных систем (энергетическое электротехническое и оборудование) в сельскохозяйственном производстве	Ремонт и обслуживание кабельных линий внутри цеха	Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые кабельные линии внутри цеха; Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании кабельных и воздушных линий внутри цеха; Выбор слесарных и электромонтажных	Читать электрические схемы и чертежи кабельных линий; Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию кабельных и воздушных линий внутри цеха; Выбирать инструменты для	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий; Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования

		<p>инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания кабельных и воздушных линий внутри цеха; Прокладка кабельных линий внутри цеха; Надзор за состоянием кабельных трасс внутри цеха; Ремонт кабельных трасс внутри цеха</p>	<p>производства работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий внутри цеха; Производить оконцевание кабелей и монтаж соединительных муфт внутри цеха; Проверять сопротивление изоляции кабеля после укладки внутри цеха; Производить профилактические испытания кабелей внутри цеха; Определять места повреждения кабелей и проводов внутри цеха; Производить ремонт поврежденных участков кабелей внутри цеха; Ремонтировать линейные изоляторы и арматуру внутри цеха; Ремонтировать системы заземления внутри цеха</p>	<p>инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий; Технология прокладки кабеля в зданиях; Конструкция концевых заделок и соединительных муфт; Методы оконцевания кабелей; Назначение и способы профилактических испытаний кабелей; Величина испытательного напряжения и длительность испытания кабелей; Особенности ремонта эксплуатируемых кабелей; Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий; Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p>
--	--	--	--	---

		<p>Ремонт и обслуживание электрической части цехового технологического оборудования</p>	<p>Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемую и ремонтируемую электрическую часть цехового технологического оборудования;</p> <p>Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании электрической части цехового технологического оборудования;</p> <p>Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания электрической части цехового технологического оборудования;</p> <p>Ремонт электрических устройств управления цехового технологического оборудования;</p> <p>Обслуживание и ремонт местного освещения цехового технологического оборудования;</p> <p>Ремонт и замена электрической проводки цехового технологического оборудования;</p> <p>Ремонт и обслуживание устройств заземления цехового технологического оборудования;</p> <p>Ремонт защитных кожухов и пультов управления электрической части цехового технологического оборудования</p>	<p>Читать электрические схемы и чертежи электрической части цехового технологического оборудования;</p> <p>Читать чертежи общего вида цехового технологического оборудования;</p> <p>Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию электрической части цехового технологического оборудования;</p> <p>Выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части цехового технологического оборудования;</p> <p>Устранять неисправности устройств управления электрической части цехового технологического оборудования;</p> <p>Ремонтировать и производить замену конечных выключателей цехового технологического оборудования;</p> <p>Производить замену и ремонт элементов местного освещения цехового технологического оборудования;</p> <p>Производить замену и сращивание электрической проводки цехового технологического оборудования;</p>	<p>Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для управления реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства;</p> <p>Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования;</p> <p>Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования;</p> <p>Конструкция, назначение и виды технологического оборудования;</p> <p>Конструкция, назначение и виды устройств управления технологического оборудования;</p> <p>Устройство местного освещения технологического оборудования;</p> <p>Способы сращивания проводов</p>
--	--	---	--	---	---

				<p>Устанавливать и забивать заземляющие электроды цехового технологического оборудования;</p> <p>Рихтовать металлические части кожухов и пультов электрической части цехового технологического оборудования;</p> <p>Изготавливать металлические части кожухов и пультов электрической части цехового технологического оборудования</p>	<p>электрической части технологического оборудования;</p> <p>Устройство систем заземления технологического оборудования;</p> <p>Виды, конструкция, назначение и правила использования оборудования для изготовления металлических частей кожухов и пультов управления;</p> <p>Материалы, используемые для ремонта кожухов и пультов управления;</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования;</p> <p>Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p>
<b>проектный</b>	<b>ПК-8</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Управление механизацией и автоматизацией технологических процессов	Проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования	Пользоваться методами математического моделирования при проектировании процессов в инженерно-технической сфере сельского хозяйства	Принципы проектирования технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса; Классы математических моделей, принципы их построения и

					область применения при проектировании технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса
		<b>Общие компетенции (при наличии)</b> <i>см. <u>Дополнительные характеристики из ПС</u></i>			

## 2. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебный план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 36 час.

Продолжительность обучения 6 месяцев.

№	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе				Самостоятельная работа, час
			Лекции		Лабораторные работы		
			Аудиторные	с ДОТ	Аудиторные	с ДОТ	
1.	Общие сведения об электроэнергетике	16	4	2	2	2	6
2.	Расчёт нагрузок, выбор и проверка электрооборудования	20	4	2	4	2	8
Промежуточная аттестация ( <i>Зачёт</i> )							
<b>Итого по дисциплине:</b>		36	8	4	6	4	14

### Содержательная структура дисциплины

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины					
Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Аудиторная работа, час.	С ДОТ, час.	
Раздела	Лекции				
1	1	Тема: Производство электрической энергии	1	-	
		1) Способы производства электрической энергии			
		2) Структура электроэнергетики России			
		3) Схемы электрических соединений источников энергии			
		4) Виды защит электроэнергетического оборудования			
1	1	5 Тема: <u>Системы электроснабжения</u>	1	-	
		1) Источники производства электрической энергии			
		2) Трансформаторные и распределительные подстанции			
		3) Передача электроэнергии потребителю			
		4) Напряжение в системах электроснабжения			
1	2	Тема: <u>Режимы нейтрали электрических сетей</u>	1	-	
		1) Характеристика режимов нейтрали			
		2) Система обозначений электроустановок напряжением до 1кВ			
		3) Защитные и рабочие заземления			
		4) Части установок, подлежащие заземлению и занулению			
2	2	Тема: Потребители электрической энергии	1	-	
		1) Потребители электроэнергии и их графики нагрузки			
		2) Определение расчётных нагрузок потребителей электроэнергии			
		3) Режимы работы электроустановок сельхозпредприятий. Выбор электрооборудования			
2	3	Тема: Трансформаторные и распределительные подстанции	-	2	
		1) Главные схемы и элементы трансформаторных и распределительных подстанций			
		2) Виды и типы сельскохозяйственных подстанций			
		3) Определение мощности трансформаторов и трансформаторных подстанций			

		4) Выбор коммутационной защитной аппаратуры на подстанциях			
2	4	Тема: Электрические сети систем электроснабжения	-	2	
		1) Основные типы схем электрических сетей			
		2) Радиальные сети и принципы их построения			
		3) Магистральные схемы и принципы их построения			
		4) Замкнутые электрические сети			
		5) Особенности электрических сетей с.-х. потребителей			
6) Устойчивость электрических систем					
2	5	Тема: Токи короткого замыкания в системах электроснабжения	1	-	
		1) Переходные процессы при симметричном коротком замыкании обмотки статора синхронной машины			
		2) Расчёт токов К.З. сети напряжением выше 1000 В			
		3) Расчёт токов К.З. сети напряжением до 1000 В			
4) Расчёт токов при несимметричных коротких замыканиях					
2	5	Тема: Качество электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения	1	-	
		1) Показатели качества электроэнергии			
		2) Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников			
		3) Определение показателей качества электроэнергии			
		4) Контроль показателей качества в системах электроснабжения			
5) Анализ показателей качества электроэнергии					
2	6	Тема: Надёжность электроснабжения	2	-	
		1) Общие сведения о проблеме надёжности электроснабжения			
		2) Основные положения и показатели теории надёжности			
		3) Определение надёжности систем электроснабжения			
4) Сравнительная оценка методов определения надёжности					
<b>Общая трудоёмкость лекционных занятий</b>			12		
<b>Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины</b>					
Номер		Тема занятия/Примерные вопросы на обсуждение	Аудиторная работа, час.	С ДОТ, час.	Связь занятия с СР*
Раздела	Занятия				
1	1	Изучение электрических контактов, изоляторов, автоматических воздушных выключателей, предохранителей	2	-	ПР СР
2	2	Изучение масляных и безмасляных выключателей, разъединителей, короткозамыкателей и отделителей	2	-	ПР СР
2	3	Определение качества электрической энергии с помощью приборов прямого включения	2	-	ПР СР
2	4	Исследование работы счётчиков электрической энергии	-	2	ПР СР
2	5	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	-	2	ПР СР
<b>Общая трудоёмкость занятий:</b>			10		
УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную СР; ПР СР - занятие содержательно базируется на результатах выполнения слушателями конкретной СР					

### Содержание и формы самостоятельной работы

По дисциплине предусмотрена самостоятельная работа слушателя, включающая:

- изучение учебной и научной литературы по темам дисциплины;
- самостоятельное изучение тем;
- подготовку к аудиторным занятиям и текущему контролю успеваемости;
- выполнение заданий (ситуационные задачи);
- подготовка к промежуточной аттестации;

– другие формы самостоятельной работы.

### 3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию слушателя.

Для оценки практического опыта, умений, знаний при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены типовые контрольные задания и иные материалы, критерии и шкалы оценивания.

Вид контроля*	Контрольно-оценочное учебное мероприятие, работа			
	Форма контроля**	Оценочные средства***	Содержательная характеристика	Шкала и критерии оценки
Текущий	лабораторная работа	решение ситуационных задач	задачи по расчету электротехнических устройств	- «зачтено», если задание выполнено; - «не зачтено» - задание не выполнено
Рубежный	зачет	тестовые задания	тест по итогам изучения дисциплины	- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более. - «не зачтено» - менее 60 %.

\*текущий, рубежный, итоговый

\*\*практическая/лабораторная работа, устный опрос, тестирование, экзамен и пр.

\*\*\*выполнение установленных заданий, тестовые задания, экзаменационные вопросы, конспектирование и пр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета

#### Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Расскажите о типах контактов, применяемых в энергетике
2. Расскажите о принципе действия воздушного выключателя
3. Расскажите о методике выбора плавкой вставки предохранителя
4. Для чего применяются изоляторы, по каким принципам выбираются
5. Расскажите о принципах работы масляного (безмасляного) выключателя
6. Для чего предназначен и как устроен разъединитель?
7. Для чего предназначен и как устроен короткозамыкатель?
8. Для чего предназначен и как устроен отделитель?
9. Как работает привод к коммутационной аппаратуре?
10. Для чего предназначен и как устроен измерительный трансформатор?
11. Для чего предназначен и как устроен балластный конденсатор?
12. Для чего предназначено и как устроено вторичное реле защиты?
13. Для чего предназначен и как устроен источник оперативного тока?
14. Для чего предназначена и как устроена максимальная токовая защита?
15. Для чего предназначена и как устроена токовая отсечка?
16. Для чего предназначена и как устроена максимальная токовая направленная защита?
17. Для чего предназначена и как устроена защита трансформаторов и генераторов?
18. Для чего предназначено и как устроено повторное включение линий электропередач?
19. Для чего предназначено и как устроено автоматическое включение резервного питания?
20. Для чего предназначено и как устроено автоматическое регулирование возбуждения синхронного генератора?
21. Для чего предназначена и как устроена автоматическая форсировка возбуждения и гашения магнитного поля генераторов

22. Для чего предназначена и как устроена система автоматического включения синхронных генераторов на параллельную работу
23. Как определяется качество электрической энергии с помощью приборов прямого включения?
24. Какие типы счётчиков электрической энергии вам известны?
25. Что такое класс точности счётчика?
26. Какую энергию измеряет счётчик бытового потребителя?
27. Какие схемы включения вторичной обмотки трансформаторов тока вам известны?
28. Расскажите о назначении и устройстве максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле
29. Расскажите, как влияет коэффициент мощности на режимов работы линии электропередачи переменного тока.
30. Из каких узлов состоит и как работает релейная защита высоковольтного электродвигателя
31. Из каких узлов состоит и как работает релейной защиты понижающего трансформатора

## Описание показателей, критериев и шкал оценивания формирования компетенций в рамках дисциплины

Шифр и название компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенции	
		компетенция не сформирована	компетенция сформирована
		Шкала оценивания	
		Не зачтено	Зачтено
		Слушатель не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.	Выставляю... освоившему материал ди... справляется... правильно об...
Критерии оценивания			
<b>ПК-6</b> Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Знания: Закономерности, используемые при расчёте схем электроснабжения	Не знает Закономерности, используемые при расчёте схем электроснабжения.	Знания: Закон расчёте схем электроснабжения.
	Умения: Рассчитывать основные параметры объектов электроснабжения, магистрали, суточную, месячную и годовую загруженность	Не умеет рассчитывать основные параметры объектов электроснабжения, магистрали, суточную, месячную и годовую загруженность	Умения: Рассчитывать основные параметры объектов электроснабжения, магистрали, суточную, месячную и годовую загруженность
	Навыки: Умеет выбирать сечения и типы проводов (кабелей), изоляции, балластных ёмкостей и прочих устройств, используемых при электроснабжении	Не имеет навыков выбора сечения и типов проводов (кабелей), изоляции, балластных ёмкостей и прочих устройств, используемых при электроснабжении	Навыки: Умеет выбирать сечения и типы проводов (кабелей), изоляции, балластных ёмкостей и прочих устройств, используемых при электроснабжении
<b>ПК-7</b> Способен организовать материально-техническое обеспечение инженерных систем (энергетическое электротехническое и оборудование) в сельскохозяйственном производстве	Знания: Виды, конструкцию, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования; Конструкцию, назначение и виды технологического оборудования; Конструкцию, назначение и виды устройств управления технологического оборудования	Не знает виды, конструкцию, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования; Конструкцию, назначение и виды технологического оборудования; Конструкцию, назначение и виды устройств управления технологического оборудования	Знания: Виды, конструкцию, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования; Конструкцию, назначение и виды технологического оборудования; Конструкцию, назначение и виды устройств управления технологического оборудования
	Умения: Умеет выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Не умеет выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Умения: Умеет выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования
	Навыки: Владеет навыками работы слесарным и электромонтажным инструментом и приспособлениями для ремонта и обслуживания электрооборудования	Не имеет навыков работы слесарным и электромонтажным инструментом и приспособлениями для ремонта и обслуживания электрооборудования	Навыки: Владеет навыками работы слесарным и электромонтажным инструментом и приспособлениями для ремонта и обслуживания электрооборудования

#### 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обеспечение учебного процесса по дисциплине (материально-техническое, учебно-методическое и кадровое обеспечение) представлено в описании п. 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

При реализации программы используются дистанционные образовательные технологии. Часть учебного материала осваивается слушателями дистанционно с использованием информационно-образовательной среды. В информационно-образовательной среде университета создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для освоения программы, доступные в режиме удаленного доступа по индивидуальному логину и паролю.

**Разработанный электронный учебный курс содержит следующие материалы:**

*1. Электронные образовательные ресурсы (теоретический блок):*

- мультимедийные презентации – 8 шт.;
- текстовые лекции – 1 шт.;
- нормативная правовая база (гиперссылки) – 1 шт.;

*2. Учебные элементы курса (практическая составляющая электронного курса):*

- ситуационные задачи – 8 шт.;

*3. Блок контрольно-измерительных материалов:*

- банк промежуточных тестовых заданий для каждого раздела/модуля;
- банк тестовых вопросов для итоговой аттестации.

**Условия для реализации электронного учебного курса по программе в информационно-образовательной среде:**

- функционирование информационно-образовательной среды университета, включая электронные информационно-образовательные ресурсы;

- качественный доступ педагогических работников и обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети Интернет в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю без учета объемов потребляемого трафика за исключением перерывов для проведения необходимых ремонтных и профилактических работ, наличие интернет-браузера и комплекта соответствующего программного обеспечения, обеспечивающих освоение слушателями образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

**Перечень оборудования, необходимого для проведения занятий с использованием дистанционных образовательных технологий по программе:**

- персональный компьютер (ноутбук);
- компьютерная периферия (аудиоколонки и (или) динамики (наушники)).