

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДМИТРИЕВСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 02**

**Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных  
предприятий**

по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация  
сельского хозяйства  
(базовый уровень)

Срок обучения 3 года 10 месяца

с.Дмитриевка – 2022 г.

Рабочая программа профессионального модуля составлена на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта по  
специальности среднего профессионального образования (далее – СПО)  
35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства

Организация-разработчик:  
ОГАПОУ «ДАК»

Разработчик: Литвин Николай Александрович, преподаватель ОГАПОУ  
«ДСХТ»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**

### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности: **35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**, входит в состав укрупнённой группы специальностей **35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

### **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 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:**

- 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. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – **972** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **756** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **504** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **212** часов; консультаций – **40** часов;

учебной практики – **72** часа, производственной практики – **144** 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.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

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 <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1- ПК 2.3	Раздел ПМ 01. Выполнение монтажа воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	396	264	116		112	20		
ПК 2.1- ПК 2.3	Раздел ПМ 02 Выполнение работ по эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	360	240	90		100	20		
ПК 2.1- ПК 2.3	Учебная практика	72						72	
ПК 2.1- ПК 2.3	Производственная практика (по профилю специальности)	144							144
	Всего:	972	504	206		212	40	72	144

### 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, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)		Коды формируемых компетенций	Объем часов	Уровень освоения
1	2			3	4
Раздел ПМ 01. Выполнение монтажа воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций					
МДК 02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций				396	
Тема 1.1 Устройство воздушных линий электропередачи.	Содержание			16	
	1	Общие сведения об опорах	ОК1-9 ПК2.1 ПК2.2		1
	2	Деревянные опоры			1
	3	Железобетонные опоры			1
	4	Металлические опоры			1
	5	Фундаменты. Закрепление опор в грунте			1
	6	Провода и тросы.			1
	7	Линейные изоляторы			1
	8	Арматура голых проводов			1
	9	Арматура самонесущих изолированных проводов			1
	10	Арматура самонесущих изолированных проводов			1
	11	Арматура гоых проводов большого сечения			1
	12	Арматура гоых проводов большого сечения			1

	13	Строповка грузов.			1
	14	Грозозащита и заземление.			1
	15	Грозозащита и заземление.			1
	16	Пересечения и сближения ВЛ			1
<b>Тема 1.2 Организация строительства воздушных линий электропередачи</b>	<b>Содержание</b>			8	
	1.	Организация и подготовка строительства ВЛ. Методы строительства ВЛ.	ОК1-9 ПК2.1 ПК2.2		1
	2	Машины и механизмы применяемые при монтаже ВЛ.			1
	3	Использование машин и механизмов применяемых при монтаже ВЛ.			1
	4	Краны, домкраты, лебедки, тали			1
	5	Использование домкратов, лебедок, талей			1
	6	Средства малой механизации			1
	7	Использование средств малой механизации			1
<b>Тема 1.3 Строительные работы при сооружении воздушных линий электропередачи</b>	<b>Содержание</b>			10	
	1	Подготовительные работы	ОК1-9 ПК2.1 ПК2.2		1
	2	Сборка деревянных опор.			1
	3	Сборка железобетонных опор.			1
	4	Сборка металлических опор			1
	5	Устройство котлованов под фундаменты.			1
	6	Устройство фундаментов.			1
	7	Грузоподъемные средства и устройства.			1
	8	Грузоподъемные средства и устройства.			1
	9	Установка опор.			1
<b>Тема 1.4 Монтажные работы при сооружении воздушных линий электропередачи.</b>	<b>Содержание</b>			18	
	1	Раскатка проводов и тросов вручную	ОК1-9 ПК2.1 ПК2.2		1
	2	Соединение и ремонт проводов и тросов.			1
	3	Монтаж проводов и тросов со штыревыми изоляторами.			1
	4	Монтаж проводов ВЛ напряжением до 1000 В.			1
	5	Монтаж проводов ВЛ напряжением свыше 1000 В.			1
	6	Монтаж кабельных вставок.			1
	7	Натяжение и крепление самонесущих изолированных			1



		проводов				
	8	Соединение самонесущих изолированных проводов			1	
	9	Устройство, применение и монтаж крюков, бандажей, лент, крепов, хомутов и зажимов.			1	
	10	Монтаж проходных предохранителей			1	
	11	Монтаж трубчатых и вентильных разрядников.			1	
	12	Транспозиция проводов.			1	
	13	Отпайка и врезка.			1	
	14	Вводы в здания.			1	
	15	Надзор за проведением строительно-монтажных работ.			1	
	Практические занятия				30	3
	1.	Вязка проводов				
	2.	Раскатка проводов и тросов				
	3.	Соединение проводов различными способами..				
	4.	Определение стрелы провеса проводов визированием.				
	5.	Соединение самонесущих изолированных проводов				
	6	Постоянные знаки. Предупредительные плакаты				
	7	Изучение документации о сдаче и приемке воздушной линии в эксплуатацию				
	Тема 1.5 Техническое обслуживание воздушных линий	Содержание		ОК1-9 ПК2.1 ПК2.2	28	
1		Организация эксплуатации воздушных линий электропередачи.	1			
2		Машины и механизмы используемые при эксплуатации воздушных линий.	1			
3		Эксплуатации воздушных линий.	1			
4		Работы выполняемые при техническом обслуживании воздушных линий напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.	1			
5		Осмотры воздушных линий	1			
6		Периодический осмотр.	1			

	7	Техническое обслуживание воздушных линий напряжением 0,4 кВ			1
	8	Техническое обслуживание воздушных линий напряжением 10 кВ			1
	9	Отдельные виды работ выполняемые по мере необходимости.			1
	10	Проверки воздушных линий.			1
	11	Замеры на воздушных линиях			1
	12	Неисправности воздушной линии электропередач напряжением 10 кВ и выше.			1
	13	Правила и порядок выполнения проверки опор и их элементов.			1
	14	Проверка проводов и арматуры			1
	15	Браковка и замена деревянных деталей опор.			2
	17	Наложение антисептических бандажей.			1
	18	Виды и обозначения на схемах воздушных линий			2
	19	Контрольная работа на тему: Техническое обслуживание воздушных линий			3
	Практические занятия			8	3
	1	Чтение поопорных схем воздушных линий электропередачи.			
	2	Выполнение проверки опор и их элементов.			
Тема 1.6 Ремонт воздушных линий электропередач	Содержание			18	
	1	Общие сведения о ремонте воздушных линий электропередач.	ОК1-9 ПК2.1 ПК2.2		1
	2	Ремонт воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ			1
	3	Ремонт воздушных линий напряжением до 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами.			1
	4	Ремонт воздушных линий напряжением до 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами.			1

	5	Ремонт воздушных линий электропередач напряжением 10 кВ.			1
	6	Особенности ремонта воздушных линий электропередач напряжением свыше 10 кВ.			1
	<b>Практические занятия</b>			16	
	1	Ремонт и замена голых проводов воздушных линий			
	2	Ремонт и замена самонесущих изолированных проводов воздушных линий			
	3	Ремонт и замена опор воздушных линий напряжением 10 кВ			
	4	Ремонт воздушных линий электропередач напряжением 10 кВ.			
<b>Тема 1.7 Монтаж подстанций, аппаратов и распределительных устройств.</b>	<b>Содержание</b>			<b>50</b>	
	1	Разъединители, выключатели и короткозамыкателем напряжением выше 1000 В.	ОК1-9 ПК2.1 ПК2.2		1
	2	Изоляторы и шины распределительных устройств напряжением выше 1000 В			1
	3	Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В			1
	4	Компоновка и размещение трансформаторных и распределительных подстанций			1
	5	Комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В.			1
	6	Комплектные распределительные устройства напряжением выше 1000 В.			1
	7	Внутренние распределительные устройства.			1
	8	Комплектные трансформаторные подстанции			1
	9	Конструктивное исполнение распределительных подстанций напряжением 6 – 10 кВ.			1
	10	Организационные и технические мероприятия при подготовке монтажа подстанций.			1
	11	Монтаж комплектных распределительных устройств трансформаторных подстанций			1

	12	Монтаж трансформаторных подстанций внутренней и наружной установки			1
	13	Монтаж комплектных трансформаторных подстанций			1
	14	Монтаж силового трансформатора.			1
	15	Монтаж масляных выключателей			1
	16	Монтаж заземляющих устройств подстанций			1
	17	Контрольная работа на тему: Монтаж подстанций, аппаратов и распределительных устройств.			3
	Практические занятия			46	3
	1	Заземляющие устройства подстанций			
	2	Выключатели нагрузки напряжением выше 1000 В			
	3	Устройство и монтаж разъединителей короткозамыкателей и отделителей			
	4	Коммутационная аппаратура напряжением до 1000 В			
	5	Расчет защитного заземления подстанций			
	6	Комплектные распределительные устройства напряжением до 1 кВ.			
	7	Комплектные распределительные устройства напряжением выше 1 кВ.			
	8	Внутренние распределительные устройства			
	9	Изучение открытых распределительных устройств			
	10	Устройство комплектных трансформаторных подстанций			
	11	Устройство распределительных подстанций напряжением 6 – 10 кВ.			
Тема 1.8 Безопасность труда и электробезопасность при монтаже воздушных линий электропередачи и трансформаторных подстанций.	Практические занятия		ОК1-9 ПК2.3	16	
	1	Меры безопасности при выполнении строительно-монтажных работ и работе на высоте.			
	2	Требования правил техники безопасности при эксплуатации воздушных линий электропередач.			
	3	Требования правил техники безопасности при монтаже трансформаторных подстанций			
Консультации				20	
	Экзамен				

<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 01.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Изучение конструкции проводов, их свойств и маркировки</li> <li>2.Крепление арматуры и штыревых изоляторов на воздушной линии электропередачи напряжением 0,4 кВ.</li> <li>3.Изучение машин и механизмов применяемых при монтаже ВЛ.</li> <li>4.Изучение средств малой механизации</li> <li>5.Изучение приемов погрузочно – разгрузочных работ.</li> <li>6.Изучение устройств грозозащиты и заземления.</li> <li>7.Изучение приемов сборки деревянных опор</li> <li>8.Изучение приемов сборки железобетонных опор</li> <li>9.Изучение приемов сборки металлических опор</li> <li>10.Изучение приемов раскатки проводов и тросов</li> <li>11.Соединение проводов различными способами..</li> <li>12.Определение стрелы провеса проводов визированием.</li> <li>13.Соединение самонесущих изолированных проводов</li> <li>14.Выполнение вводов в здания.</li> <li>15.Осмотры воздушных линий</li> <li>16.Техническое обслуживание воздушных линий напряжением 0,4 кВ</li> <li>17.Техническое обслуживание воздушных линий напряжением 10 кВ</li> <li>18.Проверка сопротивления петли «фаза-нуль».</li> <li>19.Изучение неисправностей воздушной линии электропередач напряжением 0,4 кВ</li> <li>20.Выполнение проверки опор и их элементов.</li> <li>21.Наложение антисептических бандажей</li> <li>22.Чтение схем воздушных линий электропередачи.</li> <li>23.Ремонт воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ</li> <li>24.Ремонт воздушных линий электропередач напряжением 10 кВ</li> <li>25.Ремонт воздушных линий напряжением до 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами.</li> <li>26.Ремонт и замена самонесущих изолированных проводов воздушных линий</li> </ol>	112	3
---	-----	---

<p>27.Изучение устройства силовых трансформаторов.</p> <p>28.Изучение устройства выключателей напряжением выше 1000 В</p> <p>29.Изучение устройства выключателей нагрузки напряжением выше 1000 В</p> <p>30.Изучение устройства и монтаж разъединителей.</p> <p>31. Изучение устройства и монтаж отделителей</p> <p>32.Изучение устройства и монтаж короткозамыкателей.</p> <p>33.Расчет защитного заземления подстанций Выполнение заземления и грозозащиты трансформаторных подстанций</p> <p>34.Изучение коммутационной аппаратуры напряжением до 1000 В</p> <p>35.Изучение комплектных распределительных устройств напряжением до 1 кВ.</p> <p>36.Изучение комплектных распределительных устройств напряжением выше 1 кВ.</p> <p>37.Изучение внутренних распределительных устройств</p> <p>38.Изучение открытых распределительных устройств</p> <p>39. Изучение устройства комплектных трансформаторных подстанций</p> <p>40.Изучение устройства распределительных подстанций напряжением 6 – 10 кВ.</p>		
--	--	--

### Тематика домашних заданий

1. Деревянные опоры
2. Железобетонные опоры
3. Металлические опоры
4. Фундаменты. Закрепление опор в грунте
5. Провода и тросы.
6. Линейные изоляторы
7. Арматура
8. Канаты, шнуры, веревки и цепи.
9. Такелажная оснастка.
10. Строповка грузов.
11. Монтажные блоки и полиспасты и их применение.
12. Грозозащита и заземление.
13. Пересечения и сближения ВЛ напряжением до 1000 В.
14. Пересечения и сближения ВЛ напряжением выше 1000 В.
15. Машины и механизмы применяемые при монтаже ВЛ.
16. Использование машин и механизмов применяемых при монтаже ВЛ.
17. Применение кранов, домкратов, лебедок, талей
18. Использование средств малой механизации
19. Подготовительные работы. Развозка материалов по трассе.
20. Сборка деревянных опор.
21. Сборка железобетонных опор.
22. Сборка металлических опор.
23. Устройство котлованов под фундаменты.
24. Устройство фундаментов.
25. Грузоподъемные средства и устройства.
26. Установка опор.
27. Раскатка проводов и тросов
28. Соединение и ремонт проводов и тросов.
29. Монтаж проводов и тросов с подвесными изоляторами.
30. Монтаж проводов и тросов со штыревыми изоляторами.
31. Монтаж проводов ВЛ напряжением до 1000 В.
32. Монтаж проводов ВЛ напряжением свыше 1000 В.
33. Монтаж кабельных вставок.

<p>34. Определение стрелы провеса проводов визированием.</p> <p>35. Натяжение и крепление самонесущих изолированных проводов</p> <p>36. Соединение самонесущих изолированных проводов</p> <p>37. Устройство, применение и монтаж крюков, бандажей, лент, скрепов, хомутов и зажимов.</p> <p>38. Монтаж проходных предохранителей</p> <p>39. Монтаж трубчатых и вентильных разрядников.</p> <p>40. Постоянные знаки. Предупредительные плакаты</p> <p>41. Транспозиция проводов.</p> <p>42. Отпайка и врезка.</p> <p>43. Выполнение вводов в здания.</p> <p>44. Надзор за проведением строительно-монтажных работ.</p> <p>45. Сдача и приемка воздушной линии в эксплуатацию.</p> <p>46. Машины и механизмы используемые при эксплуатации воздушных линий.</p> <p>47. Порядок эксплуатации воздушных линий. Задачи персонала.</p> <p>48. Перечень и периодичность работ выполняемых при техническом обслуживании воздушных линий напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.</p> <p>49. Осмотры воздушных линий</p> <p>50. Техническое обслуживание воздушных линий напряжением 0,4 кВ</p> <p>51. Техническое обслуживание воздушных линий напряжением 10 кВ</p> <p>52. Проверки воздушных линий.</p> <p>53. Проверка сопротивления петли «фаза-нуль».</p> <p>54. Неисправности воздушной линии электропередач напряжением 0,4 кВ</p> <p>55. Неисправности воздушной линии электропередач напряжением 10 кВ и выше.</p> <p>56. Правила и порядок выполнения проверки опор и их элементов.</p> <p>57. Правила и порядок выполнения проверки проводов и арматуры</p> <p>58. Браковка и замена деревянных деталей опор.</p> <p>59. Наложение антисептических бандажей.</p> <p>60. Понятие об аварии. Организация аварийно-восстановительных работ.</p> <p>61. Технические требования к опорам</p> <p>62. Виды и обозначения на схемах воздушных линий</p> <p>63. Ремонт воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ</p> <p>64. Ремонт воздушных линий напряжением до 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами.</p> <p>65. Ремонт и замена опор воздушных линий напряжением 0,4 кВ</p>		
---	--	--



66. Ремонт воздушных линий электропередач напряжением 10 кВ. 67. Ремонт и замена опор воздушных линий напряжением 10 кВ 68. Ремонт и замена голых проводов воздушных линий 69. Ремонт и замена самонесущих изолированных проводов воздушных линий 70. Разъединители, выключатели и короткозамыкателем напряжением выше 1000 В. 71. Изоляторы и шины распределительных устройств напряжением выше 1000 В 72. Комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В. 73. Комплектные распределительные устройства напряжением выше 1000 В. 74. Внутренние распределительные устройства. 75. Открытые распределительные устройства напряжением до 220 кВ 76. Комплектные трансформаторные подстанции 77. Монтаж трансформаторных подстанций 78. Монтаж силового трансформатора. 79. Монтаж масляных выключателей 80. Монтаж токоограничивающих аппаратов. 81. Монтаж измерительных трансформаторов. 82. Устройство заземляющих устройств. Монтаж заземляющих устройств подстанций. 83. Меры безопасности при выполнении строительно-монтажных работ и работе на высоте. 84. Требования правил техники безопасности при эксплуатации воздушных линий электропередач. 85. Требования правил техники безопасности при монтаже трансформаторных подстанций				
<b>Раздел ПМ 02</b> <b>Выполнение работ по эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий</b>		<b>Коды формируемых компетенций</b>		
<b>МДК.02.02.</b> <b>Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий</b>			360	

<b>Тема 2.1. Основные сведения о системах электроснабжения объектов</b>	<b>Содержание</b>		ОК1-9 ПК2.1	8	
	1	Общие сведения о системах электроснабжения объектов			1
	2	Электрические параметры электроэнергетических систем			1
	3	Напряжения электрических сетей			1
	4	Управление электроэнергетическими системами			1
	5	Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок			1
	6	Объединения электроэнергетических систем			1
	7	Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями			1
<b>Тема 2.2 Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения</b>	<b>Содержание</b>		ОК1-9 ПК2.1	2	
	1	Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения			1
<b>Тема 2.3. Системы передачи электроэнергии</b>	<b>Содержание</b>		ОК1-9 ПК2.1	12	
	1	Воздушные линии			1
	2	Кабельные линии.			1
	3	Прокладка кабелей напряжением 6 – 10 кВ.			1
	4	Токопроводы напряжением 6 – 35 кВ			1
	5	Электропроводки напряжением до 1 кВ			1
	6	Шинопроводы напряжением до 1 кВ			1
<b>Тема 2.4 Основное электрооборудование электрических подстанций</b>	<b>Содержание</b>		ОК1-9 ПК2.1	22	
	1	Силовые трансформаторы			1
	2	Автотрансформаторы			1
	3	Преобразовательные агрегаты			1
	4	Выключатели напряжением выше 1 кВ			1
	5	Выключатели нагрузки и плавкие предохранители напряжением выше 1 кВ			1
	6	Разъединители, отделители и короткозамыкатели напряжением выше 1 кВ			1
	7	Изоляторы и шины распределительных устройств напряжением выше 1 кВ			1
	8	Предохранители напряжением до 1 кВ			1

	9	Автоматические выключатели			1
	10	Контакторы и магнитные пускатели			1
Тема 2.5. Схемы электрических соединений в системе электроснабжения	Содержание			20	
	1	Общие сведения Выбор номинальных напряжений Источники питания и пункты приема электроэнергии объектов на напряжении выше 1 кВ	ОК1-9 ПК2.1		1
	2	Требования к надежности электроснабжения			1
	3	Схемы подключения источников питания			2
	4	Типы электроподстанций			1
	5	Выбор схемы распределения электроэнергии			2
	6	Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6 - 10 кВ			2
	7	Схемы городских распределительных сетей напряжением до 1 кВ			2
	8	Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ			2
	9	Схемы осветительных сетей			2
	Практические занятия			20	3
	1	Изучение схем подключения источников питания			
	2	Изучение схем электрических сетей внутри объекта на напряжении 6 - 10 кВ			
	3	Изучение схем распределительных сетей напряжением до 1 кВ			
	4	Изучение схем цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ			
	5	Изучение схем осветительных сетей			
Тема 2.6. Схемы электрических соединений подстанций	Содержание			12	
	1	Принципы выбора схем электроподстанций	ОК1-9 ПК2.1		2
	2	Присоединение главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода к линиям напряжением 35...220 кВ			1
	3	Присоединение распределительных устройств напряжением 6...10 кВ к понижающим трансформаторам			1
	4	Схемы с двумя системами шин			1

	5	Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ			2	
	6	Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ			11	
	7	Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6... 10/0,4...0,66 кВ			1	
	8	Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6... 10/0,4...0,66 кВ			1	
	9	Присоединение цеховых трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6...10 кВ			1	
	10	Присоединение трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6...10 кВ для питания городских потребителей			1	
	11	Схемы распределительных подстанций на напряжении до 1 кВ			2	
	12	Присоединение трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6...10 кВ для питания городских потребителей			2	
	Практические занятия				12	3
	1	Изучение схем распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ				
	2	Изучение схем трансформаторных подстанций напряжением 6... 10/0,4...0,66 кВ				
	3	Изучение схем распределительных подстанций на напряжении до 1 кВ				
Тема 2.7. Конструктивное выполнение трансформаторных и распределительных подстанций	Содержание		2			
	1	Принципы компоновки и размещения трансформаторных и распределительных подстанций	ОК1-9 ПК2.1	2		
	2	Принципы компоновки и размещения трансформаторных и распределительных подстанций		2		
Тема 2.8 Характеристики графиков нагрузки элементов систем	Содержание		6			
	1	Графики электрических нагрузок	ОК1-9 ПК2.1	1		
	2	Графики электрических нагрузок		1		

электроснабжения	3	Математическое описание электрических нагрузок			1	
	4	Математическое описание электрических нагрузок			1	
	5	Показатели графиков электрических нагрузок			1	
	6	Показатели графиков электрических нагрузок			1	
	Практические занятия				2	3
	1	Изучение и построение графиков электрических нагрузок				
	Тема 2. 9 Расчетные электрические нагрузки промышленных электрических сетей				Содержание	
1		Нагрузочная способность электрооборудования Общие сведения	ОК1-9 ПК2.1		1	
2		Нагревание проводов и кабелей			1	
3		Понятие расчетной электрической нагрузки			1	
4		Расчет электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности			2	
					2	
5		Расчет электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности				
6		Расчет нагрузки электрического освещения			2	
7		Расчет нагрузки электрического освещения			2	
8		Определение пиковых нагрузок Расчет нагрузки электроприемников напряжением выше 1 кВ			2	
9		Определение пиковых нагрузок Расчет нагрузки электроприемников напряжением выше 1 кВ			2	
10		Расчет электрической нагрузки предприятия			2	
11		Расчет электрической нагрузки предприятия	2			
Практические занятия			14	3		
1		Расчет электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности				
2		Расчет нагрузки электрического освещения				
3		Определение пиковых нагрузок Расчет нагрузки электроприемников напряжением выше 1 кВ				
4	Расчет электрической нагрузки предприятия					
Тема 2.10. Расчетные электрические нагрузки городских электрических	Содержание			4		
	1	Расчетные электрические нагрузки жилых и общественных зданий	ОК1-9 ПК2.1		1	

сетей	2	Электрические нагрузки распределительных сетей напряжением до 1 кВ			1
Тема 2.11. Определение расхода и потерь электроэнергии	Содержание			2	
	1	Активная электроэнергия объекта электроснабжения	ОК1-9 ПК2.1		2
	2	Потери активной электроэнергии в трансформаторах			1
	Практические занятия			10	3
	1	Определение расхода активной электроэнергии объекта электроснабжения			
	2	Расчет нагрузочных потерь			
	3	Изучение схем замещения сети			
	4	Изучение схем замещения линии			
	5	Расчет параметров режима упрощенным методом			
Тема 2.12. Параметры электрических сетей и их нормальных режимов	Содержание				8
	1	Электрические параметры сети Характеристика симметричных синусоидальных рабочих режимов	ОК1-9 ПК2.1		1
	2	Погонные параметры линий Сопротивления и проводимости трансформаторов			1
	3	Нагрузки в схемах замещения Параметры элементов электрических сетей системы электроснабжения промышленных предприятий			1
	4	Общие понятия о расчете разомкнутой распределительной сети			1
	5	Зависимости между электрическими величинами для элемента сети			1
	6	Потери мощности и напряжения в элементах электрических сетей предприятий			1
	7	Влияние статических характеристик потребителей на нагрузочные потери мощности в элементе сети			1
	8	Потери напряжения в элементах электрической сети предприятия с учетом статических характеристик нагрузки			1
Тема 2.13. Компенсация реактивных мощностей в системе электроснабжения	Содержание			6	
	1	Параметры режима электрических систем	ОК1-9 ПК2.1		1
	2	Баланс активных и реактивных мощностей			1

	3	Компенсация реактивной мощности Потребители реактивной мощности			1
	4	Регулирование мощности компенсирующих устройств			1
	5	Батареи конденсаторов в сетях с резкопеременной и вентильной нагрузкой			1
Тема 2.14. Короткие замыкания в системах электроснабжения	Содержание			6	
	1	Причины возникновения и последствия коротких замыканий	ОК1-9 ПК2.1		1
	2	Переходный процессы при коротких замыканиях			1
	3	Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ			1
	4	Расчетные схемы и определение результирующих сопротивлений цепи короткого замыкания			2
	5	Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6... 10 кВ с учетом электродвигателей			2
	6	Сопротивление элементов цепи трехфазного КЗ в установках напряжением до 1кВ			1
	7	Электродинамическое и термическое действие токов КЗ Способы ограничения токов КЗ			1
	Практические занятия			18	3
	1	Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности			
	2	Определение токов КЗ в произвольный момент времени по расчетным кривым			
	3	Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6. ..10 кВ			
	4	Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6... 10 кВ с учетом электродвигателей			
	5	Расчет ударного тока КЗ, генерируемого синхронными и асинхронными двигателями напряжением выше 1 кВ			
	6	Расчет токов трехфазного КЗ в сетях и установках напряжением до 1 кВ			
	7	Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением до 1кВ			
	8	Расчет токов несимметричных КЗ в сетях и установках напряжением до 1 кВ			

	9	Порядок расчета токов однофазного КЗ в конечной точке шинопровода напряжением 0,38 кВ				
Тема 2.15 Выбор аппаратов и проводников системы электроснабжения объектов напряжением выше 1 кВ	Содержание		ОК1-9 ПК2.1	6		
	1	Выбор и проверка выключателей напряжением 1...220 кВ			2	
	2	Выбор и проверка предохранителей напряжением выше 1 кВ			2	
	3	Выбор и проверка разъединителей, отделителей, короткозамыкателей			2	
	4	Выбор и проверка реакторов			2	
	5	Выбор шин и изоляторов Выбор и проверка трансформаторов тока			2	
	6	Выбор трансформаторов напряжения			2	
Тема 2.16. Выбор проводников напряжением выше 1 кВ		Практические занятия		2	3	
	1	Выбор сечений жил кабелей напряжением выше 1 кВ Выбор сечений жил неизолированных проводов воздушных линий напряжением выше 1 кВ				
Тема 2.17 . Выбор силовых трансформаторов	Практические занятия			8		
	1	Выбор трансформаторов главной понижающей подстанции и единичной мощности трансформаторов цеховых подстанций 4 часа				
	2	Выбор числа трансформаторов на предприятии с учетом степени компенсации реактивной мощности 4 часа				
	3	Выбор варианта числа цеховых трансформаторов Определение числа трансформаторов в каждом цехе 4 часа				
	4	Подбор совокупностей электроприемников, питаемых от трансформаторной подстанции цеха 2 часа				
Тема 2.18. Выбор электрооборудования на напряжении до 1 кВ	Содержание			2		
	1	Выбор предохранителей автоматических выключателей	ОК1-9 ПК2.1		2	
	Практические занятия			2	3	
	1	Выбор предохранителей и автоматических выключателей напряжением до 1 кВ				



	2	Выбор сечений проводов и кабелей напряжением до 1 кВ с учетом выбора защиты.			
	3	Выбор шинопроводов			
<b>Тема 2.19. Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов</b>	<b>Содержание</b>		ОК1-9 ПК2.1	6	
	1	Показатели качества электроэнергии			1
	2	Отклонение частоты и причины его возникновения Отклонение напряжения			1
	3	Колебания напряжения			1
	4	Несинусоидальность напряжения			1
	5	Несимметрия напряжения Провал напряжения			1
	6	Влияние отклонения частоты в энергосистеме на работу электроприемников			1
	7	Статические характеристики асинхронных двигателей			1
	8	Влияние колебаний напряжения на работу электроприемников			1
	9	Влияние несимметрии и несинусоидальности напряжения на работу электроприемников			1
	10	Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения объектов			1
	11	Контрольная работа на тему: Качество электроэнергии в системах электроснабжения объектов			3
	<b>Практические занятия</b>			2	3
	1	Защита трансформаторов напряжением 6...10/0,4 кВ Защита асинхронных электродвигателей напряжением до 1 кВ Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии			
<b>Тема 2.20. Автоматизация и релейная защита в системах электроснабжения</b>	<b>Содержание</b>		ОК1-9 ПК2.1	6	
	1	Назначение релейной защиты и автоматики			1
	2	Автоматические и телемеханические системы регулирования, контроля и управления			1
	3	Защита плавкими предохранителями			1
	4	Защита автоматическими выключателями			1
	5	Реле и их разновидности Типы реле			1

	6	Защита кабельных линий			1
	7	Защита трансформаторов напряжением 6...10/0,4 кВ			1
	Консультации				20
	Экзамен				
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b> 1.Выключатели нагрузки и плавкие предохранители напряжением выше 1 кВ 2.Разъединители, отделители и короткозамыкатели напряжением выше 1 кВ 3.Предохранители напряжением до 1 кВ Автоматические выключатели 4.Контакты и магнитные пускатели 5.Изучение схем подключения источников питания 6.Изучение схем электрических сетей внутри объекта на напряжении 6 - 10 кВ 7.Изучение схем городских распределительных сетей напряжением до 1 кВ 8.Изучение схем электрических сетей предприятий напряжением до 1 кВ 9.Изучение схем осветительных сетей 10.Изучение схем распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ 11.Изучение схем трансформаторных подстанций напряжением 6... 10/0,4...0,66 кВ 12.Изучение схем распределительных подстанций на напряжении до 1 кВ 13.Изучение и построение графов электрических нагрузок 14.Расчет электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности 15.Расчет нагрузки электрического освещения 16.Определение пиковых нагрузок 17.Расчет нагрузки электроприемников напряжением выше 1 кВ 18.Расчет электрической нагрузки предприятия 19.Определение расхода активной электроэнергии объекта электроснабжения 20.Расчет нагрузочных потерь 21.Изучение схем замещения сети 22.Изучение схем замещения линии 23.Расчет параметров режима упрощенным методом 24.Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности 26.Определение токов КЗ в произвольный момент времени по расчетным кривым 27.Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6. ...10 кВ			100		

<p>28.Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6... 10 кВ с учетом электродвигателей</p> <p>29.Расчет ударного тока КЗ, генерируемого синхронными и асинхронными двигателями напряжением выше 1 кВ</p> <p>30.Расчет токов трехфазного КЗ в сетях и установках напряжением до 1 кВ общие сведения</p> <p>31.Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением до 1кВ</p> <p>32.Расчет токов несимметричных КЗ в сетях и установках напряжением до 1 кВ</p> <p>33.Расчет токов однофазного КЗ в конечной точке шинпровода напряжением 0,38 кВ</p> <p>34.Выбор сечений жил кабелей напряжением выше 1 кВ</p> <p>35.Выбор сечений жил неизолированных проводов воздушных линий напряжением выше 1 кВ</p> <p>36.Выбор трансформаторов главной понижающей подстанции Принципы выбора единичной мощности трансформаторов цеховых подстанций</p> <p>37.Выбор числа цеховых трансформаторов на предприятии с учетом степени компенсации реактивной мощности</p> <p>38.Выбор варианта числа цеховых трансформаторов</p> <p>39.Определение числа трансформаторов в каждом цехе</p> <p>40.Подбор совокупностей электроприемников, питаемых от трансформаторной подстанции цеха</p> <p>41.Выбор предохранителей напряжением и автоматических выключателей до 1 кВ</p> <p>42.Выбор сечений проводов и кабелей напряжением до 1 кВ с учетом выбора защиты.</p> <p>43.Защита трансформаторов напряжением 6...10/0,4 кВ</p> <p>44.Защита асинхронных электродвигателей напряжением до 1 кВ</p>		
<p style="text-align: center;"><b>Тематика домашних заданий</b></p> <p>1. Электрические параметры электроэнергетических систем</p> <p>2. Напряжения электрических сетей</p> <p>3.. Управление электроэнергетическими системами</p> <p>4. Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок</p> <p>5. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ</p> <p>6. Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ</p> <p>7. Воздушные линии и кабельные линии.</p> <p>8. Способы прокладки кабелей напряжением 6 – 10 кВ.</p> <p>9. Токопроводы напряжением 6 – 35 кВ</p> <p>10. Электропроводки напряжением до 1 кВ</p> <p>11. Шинопроводы напряжением до 1 кВ</p>		

12. Выключатели напряжением выше 1 кВ 13. Выключатели нагрузки и плавкие предохранители напряжением выше 1 кВ 14. Разъединители, отделители и короткозамыкатели напряжением выше 1 кВ 15. Изоляторы и шины распределительных устройств напряжением выше 1 кВ 16. Предохранители напряжением до 1 кВ 17. Автоматические выключатели 18. Контактные и магнитные пускатели 19. Типы электроподстанций 20. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6 - 10 кВ 21. Схемы городских распределительных сетей напряжением до 1 кВ 22. Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ 23. Схемы осветительных сетей 24. Принципы выбора схем электроподстанций 25. Присоединение главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода к линиям напряжением 35...220 кВ 26. Присоединение распределительных устройств напряжением 6...10 кВ к понижающим трансформаторам 27. Схемы с двумя системами шин 28. Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ 29. Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6... 10/0,4...0,66 кВ 30. Присоединение цеховых трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6...10 кВ 31. Присоединение трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6...10 кВ для питания городских потребителей 32. Схемы распределительных подстанций на напряжении до 1 кВ 33. Графики электрических нагрузок 34. Математическое описание электрических нагрузок 35. Показатели графиков электрических нагрузок 36. Показатели графиков электрических нагрузок 37. Нагрузочная способность электрооборудования Общие сведения 38. Нагревание проводов и кабелей 39. Понятие расчетной электрической нагрузки элемента сети, питающей группу электроприемников напряжением до 1 кВ 40. Определение пиковых нагрузок Расчет нагрузки электроприемников напряжением выше 1		
---	--	--

кВ		
41. Электрические нагрузки распределительных сетей напряжением до 1 кВ		
42. Определение расхода активной электроэнергии объекта электроснабжения		
43. Потери активной электроэнергии на передачу в электрических сетях		
44. Расчет нагрузочных потерь		
45. Потери активной электроэнергии в трансформаторах		
46. Электрические параметры сети Характеристика симметричных синусоидальных рабочих режимов		
47. Схема замещения сети Погонные параметры линий		
48. Схема замещения линии Сопротивления и проводимости трансформаторов		
49. Нагрузки в схемах замещения Параметры элементов электрических сетей системы электроснабжения промышленных предприятий		
50. Общие понятия о расчете разомкнутой распределительной сети		
51. Зависимости между электрическими величинами для элемента сети		
52. Потери мощности и напряжения в элементах электрических сетей предприятий с учетом статических характеристик приемников электроэнергии и батарей конденсаторов		
53. Влияние статических характеристик потребителей на нагрузочные потери мощности в элементе сети		
54. Потери напряжения в элементах электрической сети предприятия с учетом статических характеристик нагрузки		
55. Параметры режимов электрических систем		
56. Баланс активных и реактивных мощностей		
57. Исходные положения по компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях		
58. Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями		
59. Источники реактивной мощности (компенсирующие устройства) Синхронные двигатели как источник реактивной мощности Силовые конденсаторы		
60. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения предприятий		
61. Регулирование мощности компенсирующих устройств Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов электрических сетей		
62. Батареи конденсаторов в сетях с резкопеременной и вентильной нагрузкой		

<p>63. Причины возникновения и последствия коротких замыканий</p> <p>64. Назначение расчетов токов КЗ Переходный процесс при коротком замыкании в простейшей</p> <p>трехфазной цепи при питании от источника неограниченной мощности</p> <p>65. Переходный процесс при трехфазном коротком замыкании на зажимах генератора</p> <p>66. Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ</p> <p>67. Система относительных единиц</p> <p>68. Расчетные схемы и определение результирующих сопротивлений цепи короткого замыкания</p> <p>69. Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6... 10 кВ с учетом электродвигателей</p> <p>70. Сопротивление элементов цепи трехфазного КЗ в установках напряжением до 1кВ</p> <p>71. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ</p> <p>72. Способы ограничения токов КЗ</p> <p>73. Выбор и проверка выключателей напряжением 1...220 кВ</p> <p>74. Выбор и проверка предохранителей напряжением выше 1 кВ</p> <p>75. Выбор и проверка разъединителей, отделителей, короткозамыкателей</p> <p>76. Выбор и проверка реакторов</p> <p>77. Выбор шин и изоляторов Выбор и проверка трансформаторов тока</p> <p>78. Выбор трансформаторов напряжения</p> <p>79. Допустимые нагрузки кабелей напряжением 6...35 кВ</p> <p>80. Допустимые нагрузки на неизолированные провода</p> <p>81. Допустимые перегрузки трансформаторов по предельной температуре</p> <p>82. Выбор автоматических выключателей</p> <p>83. Выбор шинопроводов</p> <p>84. Показатели качества электроэнергии</p> <p>85. Отклонение частоты и причины его возникновения Отклонение напряжения</p> <p>86. Колебания напряжения</p> <p>87. Несинусоидальность напряжения</p> <p>88. Несимметрия напряжения Провал напряжения</p> <p>89. Импульсное напряжение Временное перенапряжение</p> <p>90. Влияние отклонения частоты в энергосистеме на работу электроприемников</p> <p>91. Влияние отклонения напряжения на работу электроприемников</p> <p>92. Статические характеристики асинхронных двигателей</p> <p>93. Влияние колебаний напряжения на работу электроприемников</p>		
--	--	--

<p>94. Влияние несимметрии и несинусоидальности напряжения на работу электроприемников</p> <p>95. Регулирование показателей качества напряжения в системах электроснабжения объектов Задачи регулирования напряжения при симметричных режимах</p> <p>96. Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии</p> <p>97. Релейная защита</p> <p>98. Автоматические и телемеханические системы регулирования, контроля и управления</p> <p>99. Защита плавкими предохранителями</p> <p>100. Защита автоматическими выключателями</p> <p>101. Реле и их разновидности Типы реле</p>		
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Строповка грузов</p> <p>2. Крепление арматуры и штыревых изоляторов на воздушной линии электропередачи напряжением 0,4 кВ.</p> <p>3. Крепление арматуры и подвесных изоляторов на воздушной линии электропередачи напряжением 10 кВ.</p> <p>4. Земляные работы с средств малой механизации</p> <p>5. Установка опор с использованием средств малой механизации</p> <p>6. Установка опор с использованием средств малой механизации</p> <p>7. Монтаж проводов с использованием средств малой механизации</p> <p>8. Скручивание, обжатие, соединение, оконцевание и опрессование проводов</p> <p>9. Разбивка котлованов под фундаменты различного типа опор.</p> <p>10. Установка и крепление пасынков и приставок.</p> <p>11. Раскатка проводов различными способами</p> <p>12. Соединение проводов способом обжатия овальным соединителем</p> <p>13. Соединение проводов фасонными соединителями</p> <p>14. Соединение ответвителей</p> <p>15. Определение стрелы провеса провода визированием</p> <p>16. Выполнение приемов залезания на опоры</p> <p>17. Крепление проводов на промежуточных опорах</p>	72	

18. Монтаж кабельных вставок 19. Монтаж крепежных устройств на опорах самонесущих изолированных проводов 20. Крепление проводов на опорах самонесущих изолированных проводов 21. Выполнение вводов в здания 22. Осмотр воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ и 10 кВ 23. Техническое обслуживание воздушной линии напряжением 0,4 кВ 24. Техническое обслуживание воздушной линии напряжением 0,4 кВ		
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Ознакомление с предприятием, инструктаж по охране труда. и противопожарной безопасности. 2. Выполнение соединения проводов термитной сваркой. 3. Техническое обслуживание воздушной линии напряжением 10 кВ 4. Техническое обслуживание воздушной линии напряжением 10 кВ 5. Замеры нагрузки и напряжения на воздушных линиях 6. Профилактические измерения и испытания опор. 7. Измерения и испытания проводов и соединителей проводов. 8. Профилактические проверки изоляторов и арматуры 9. Перетяжка проволоочных бандажей крепления деревянных стоек к приставкам 10. Ремонт самонесущих изолированных проводов 11. Ремонт деревянных опор 12. Ремонт трубчатых и вентильных разрядников 13. Ремонт приставок 14. Ремонт трубчатых и вентильных разрядников 15. Регулировка и ремонт разъединителей. 16. Ремонт фундаментов опор 17. Ремонт проводов 18. Монтаж короткозамыкателей 19. Монтаж разъединителей 20. Монтаж распределительных устройств трансформаторных подстанций 21. Монтаж распределительных устройств трансформаторных подстанций 22. Монтаж трансформаторных подстанций 23. Монтаж трансформаторных подстанций 24. Монтаж силового трансформатора.	144	



25. Монтаж силового трансформатора. 26. Монтаж масляных выключателей 27. Монтаж токоограничивающих аппаратов. 28. Монтаж измерительных трансформаторов. 29. Монтаж изоляторов и шин 30. Монтаж заземляющих устройств подстанций.		
<b>Всего</b>	<b>972</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**

#### **4.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие:

лабораторий:

- технической механики;
- электротехники; электронной техники;
- электрических машин и аппаратов; электроснабжения сельского хозяйства;
- основ автоматики; электропривода сельскохозяйственных машин;
- светотехники и электротехнологии; механизации сельскохозяйственного производства;
- автоматизации технологических процессов и системы автоматического управления;
- эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации; метрологии;
- стандартизации и подтверждения качества.
- электромонтажного полигона.
- библиотеки, читального зала с выходом в сеть Интернет;
- актового зала.

В лабораториях должны быть оборудованы рабочие места по количеству обучающихся, включающее в себя оборудование для выполнения лабораторных и практических работ, рабочее место преподавателя.

Лаборатории должны быть укомплектованы наборами слесарного и электромонтажного инструмента, приспособлениями для выполнения практических работ, комплектами бланков технологической документации, инструкционными и инструкционно-технологическими картами, комплектами плакатов и схем, комплектами учебно-методической документации. учебно-наглядными пособиями, нормативно-справочной литературой.

Лаборатории должны быть оснащены: компьютером, принтером, сканером, модемом, проектором, лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения и иметь доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

1. Рабочие места преподавателя. (Стол преподавателя, демонстрационный стол,
2. Лабораторный стенд Э4 – СК «Электротехника, электроника, электрические машины, электропривод» Компьютерное исполнение
3. Лабораторный стенд РЗ – СК «Релейная защита» раб. места – 1 шт.
4. Мультимедийная установка. (ноутбук, проектор, экран).
5. Принтер
6. Сканер
7. Комплект электронных плакатов «Электротехника» с анимацией
8. Комплект электронных плакатов «Электроника» -
9. Комплект электронных плакатов «Электрические машины»
10. Комплект электронных плакатов «Основы электропривода»
11. Методические указания к проведению лабораторных работ по разделам: «Электрические машины», «Электрический привод», «Релейная защита».
12. Стендовая стойка «Силовое и осветительное электрооборудование напряжением до 1000 В»
13. Стенды «Электропроводки»
14. Стенды «Силовое электрооборудование»
15. Стенды «Трехфазные электросчетчики с трансформаторами тока».
16. Стенды «Этажный щит освещения» -

17. Стенды «Люминесцентные светильники и однофазные электрошетчики».
18. Стенд «Включение светильников с двух мест» - 1 шт.
- 19.Переносные стенд «Соединение проводов в распределительной коробке» -
20. Переносной стенды «Монтаж магнитного пускателя серии ПМЕ»
22. Стойка для демонстрационных стендов.
23. Демонстрационный стенд «Типы проводов и кабелей»
24. Демонстрационный стенд «Аппаратура защиты и управления»
25. Демонстрационный стенд «Схема включения неперевсивного магнитного пускателя»
26. Демонстрационный стенд «Схема включения реверсивного магнитного пускателя»
- 27.Демонстрационный стенд «Устройство магнитного пускателя»
- 28.Демонстационный стенд «Типы опор ВЛ.»
- 29.Комплекты аппаратуры управления и защиты для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту.
30. Демонстрационный набор электромонтажного инструмента
- 31.Наборы электромонтажного инструмента
32. Заточной станок
33. Электродрель
- 34.Мегаомметры
- 35.Измерительные клещи
36. Плакаты «Правила техники безопасности в электроустановках»
- 37.Электронное издание «Практикум электромонтера»
38. Электронное издание «Справочник по ремонту электрооборудования»
39. Набор инструкционно- технологических и технологических карт для выполнения работ
40. Учебно-методические указания для выполнения практических работ.
41. Кабины для выполнения работ по монтажу электропроводок
42. Стенд «Монтаж вводно-распределительных устройств»
43. Стенд «Монтаж пускозащитной аппаратуры»
44. Стенд «Монтаж вентиляционной установки»
45. Рабочие места для выполнения электромонтажных работ с пускозащитной аппаратурой и электродвигателями

#### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### **Учебные издания.**

Основные источники:

- 1.Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И.- Издательский центр «Академия», 2015.

Дополнительные источники:

- 1.Электротехника и электроника .: учебник для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / Немцов М. В., Немцова М.Л – 5-е изд. стер. - Издательский центр «Академия», 2013.
- 2.Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу : учеб. пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования Кацман М.М.- Издательский центр «Академия», 2013.
- 3.Сборник задач по электрическим машинам : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М.М.Кацман. - Издательский центр «Академия», 2013.
- 4.Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования Быстрицкий Г.Ф., Кудрин Б.И.- Издательский центр «Академия», 2013.

5. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. - Издательский центр «Академия», 2013.

Интернет ресурсы:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (г. Москва, 2013) [Электронный ресурс]. URL: <http://school-db.informika.ru> (дата обращения 25.08.2018)
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. (г. Москва) [Электронный ресурс]. URL: <http://fscior.edu.ru> (дата обращения 25.08.2018)
3. Информационно-образовательный портал Сетевое сообщество педагогов RusEdu [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rusedu.info> (дата обращения 26.08.2018)
4. Интернет-издание Профобразование (г. Серафимович) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.проф-обр.рф> (дата обращения 25.08.2018)
5. Книги, справочники, инструкции Электроэнергетика (г. Москва, 2009) [Электронный ресурс]. URL: <http://forca.ru> (дата обращения 25.08.2018)
6. Сайт КИПиА от А до Я [Электронный ресурс]. URL: <http://knowkip.ucoz.ru> (дата обращения 25.08.2018)
6. Электрические машины : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. — 12-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2016.
7. Электрический привод : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.М. Кацман. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2015.
8. Электрические аппараты: учебник для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования Девочкин О.В., Лохнин В.В., Меркулов Р.В., Смолин Е.Н.- Издательский центр «Академия», 2013.
9. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. — 3е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2015. — 288 с.

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Согласно учебному плану:

Начало учебных занятий – 1 сентября и окончание в соответствии с графиком учебного процесса;

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 54 академических часа в неделю и включает все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы.

Обязательный объем аудиторной учебной нагрузки при очной форме получения образования составляет 36 академических часов в неделю.

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки при заочной форме получения образования составляет 160 академических часов

Продолжительность учебной недели составляет 6 дней. Продолжительность занятий – парами по 45 минут, перерыв между парами 10 минут. Общий объем каникулярного времени в учебном году составляет 10-11 недель, в том числе 2 недели в зимний период. Выполнение курсовых проектов (работ) рассматривается как вид учебной работы по профессиональным модулям и реализуется в пределах времени, отведенного на их изучение. Лабораторные и практические занятия по дисциплинам всех циклов и профессиональным модулям проводятся в подгруппах, если наполняемость каждой составляет не менее 15 человек.

Консультации для обучающихся очной формы получения образования предусматриваются в объеме 100 часов на учебную группу ежегодно, в том числе в период реализации среднего (полного) общего образования. Формы проведения консультаций (групповые, индивидуальные, письменные, устные) определяются решением методических комиссий. Практика является обязательным разделом частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) Она представляет собой вид учебных занятий, обеспечивающих практико– ориентированную подготовку

обучающихся. При реализации программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» предусматриваются следующие виды практик: учебная практика и производственная практика. Производственная практика состоит из двух этапов: практика по профилю специальности и преддипломной практики.

Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности) проводятся при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и реализовываются в несколько периодов, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей. Преддипломная практика проводится по окончании теоретического обучения и по завершению учебной и производственной практик в объеме. Цели и задачи, программы и формы отчетности определены в рабочих программах учебных и производственных практик.

Практические занятия, учебная практика проводятся на базе техникума.

Производственная практика проводится на производствах ООО «Белгранкорм».

**ПМ 02. Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий** является модулем, изучаемым после ПМ 01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т. ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных предприятий

#### 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 модулей: «МДК.02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций » и «МДК.02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий»

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.**

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: ОП.01. Инженерная графика, ОП.02. Техническая механика, ОП.03. Материаловедение, ОП.04. Основы электротехники, ОП.05. Основы механизации сельскохозяйственного производства, ОП.06. Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП.07. Метрология, стандартизация и подтверждение качества, ОП.08. Основы экономики, менеджмента и маркетинга, ОП.09. Правовые основы профессиональной деятельности, ОП.10. Охрана труда, ОП.11. Безопасность жизнедеятельности.

**Мастера:** наличие высшего профессионального образования 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)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.	Знание сведений о производстве, передаче и распределении электрической энергии; технических характеристик проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий; Выполнение мероприятий по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий. Знание правил утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства	Текущий контроль в форме: - экзамена - дифференцированные зачеты; - защиты практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.  Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.  Комплексный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.	Знание методики выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий; Выполнение монтажа воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.	
ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.	Знание правил электробезопасности Безопасное выполнение монтажных работ, в том числе на высоте	

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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. 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. Оценка эффективности и качества собственной деятельности;	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач.	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск необходимой информации. Умение использовать различные источники информации, включая электронные	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Работа с автоматизированными диспетчерскими системами и автоматизированными системами управления.	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями, работниками «якорного» предприятия в ходе обучения и прохождения производственных практик	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Способность брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Умение занятию самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития самообразованием. Осознанное планирование повышения квалификации.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Ориентация в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	

