

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 16.12.2021 14:55:05

Уникальный программный ключ:

efea6230e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4cfd285098c9ea3bd810779435

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии

\_\_\_\_\_  С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2021 г.

Кафедра «Электрооборудование и электротехнологии»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Классификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск  
2021

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность – Электрооборудование и электротехнологии.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составители:

- доктор технических наук, профессор Буторин В. А.,
- кандидат технических наук, доцент Царев И.Б.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Электрооборудование и электротехнологии»

«13» апреля 2021 г. (протокол № 4)

Зав. кафедрой «Электрооборудование и электротехнологии»  
кандидат технических наук, доцент

Р.В. Банин

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«22» апреля 2021 г. (протокол № 1).

Председатель методической комиссии Института агроинженерии, доктор технических наук, доцент

С.Д. Шепелев

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	66
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	6
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам .....	6
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	8
4.1. Содержание дисциплины .....	8
4.2. Содержание лекций .....	10
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	12
4.4. Содержание практических занятий.....	12
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....	13
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	14
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	14
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	16
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	16
Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	18
Лист регистрации изменений.....	43

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: производственно-технологический, проектной.

**Цель дисциплины** – подготовка выпускников к эксплуатационной деятельности, связанной с техническим обслуживанием и ремонтом распределительных сетей и направленной на поддержание распределительных сетей и подстанционного электрооборудования в работоспособном состоянии.

### Задачи дисциплины:

- изучить особенности эксплуатации систем энергоснабжения, текущего и среднего ремонта воздушных и кабельных линий электропередачи;
- изучить особенности эксплуатации систем энергоснабжения, текущего и среднего ремонта подстанционного энергооборудования;
- изучить технологию эксплуатации систем энергоснабжения воздушных и кабельных линий электропередачи
- изучить технологию эксплуатации систем энергоснабжения подстанционного энергооборудования.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-2. Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, как осуществляется монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-3.1)
	умения	В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-У.1)
	навыки	В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать навыками монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1)

ПКР-3. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
<p><b>ИД-1.ПКР-3</b> Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	знания	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, как осуществляется производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-3.2)
	умения	В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-У.2)
	навыки	В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть навыками осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-Н.2)

ПКР-4. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
<p><b>ИД-1.ПКР-4</b> Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	знания	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (Б1.В.ДВ.01.02-3.3)
	умения	В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (Б1.В.ДВ.01.02-У.3)
	навыки	В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть навыками выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.ДВ.01.02-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения» является дисциплиной по выбору и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (Б1.В.ДВ.01.02)

основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Электрооборудование и электротехнологии.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 7 и 8 семестре,
- заочная форма обучения в 9 и 10 семестре.

#### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>96</b>	<b>36</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	48	18
Практические занятия (ПЗ)	48	18
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>93</b>	<b>167</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>13</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

##### Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			Контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<b>Раздел 1. Эксплуатация электрических сетей</b>							
1.1.	Введение	5	2	-	-	3	х
1.2.	Общие вопросы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта распределительных сетей	10	2	-	2	6	х
1.3.	Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта распределительных сетей	12	2	-	4	6	х
1.4.	Эксплуатация изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств	12	2	-	4	6	х
1.5.	Эксплуатация воздушных линий электропередач	16	4	-	4	8	х
1.6.	Эксплуатация кабельных линий электропередачи	16	4	-	4	8	х

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			Контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.7.	Эксплуатация электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В	12	4	-	2	6	х
1.8.	Эксплуатация электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В	10	2	-	2	6	х
1.9.	Эксплуатация цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики	10	2	-	2	6	х
<b>Раздел 2. Эксплуатация электрооборудования</b>							
2.1.	Общие вопросы эксплуатации электрооборудования распределительных сетей	14	4	-	4	6	х
2.2.	Технология эксплуатации электрических машин	14	4	-	4	6	х
2.3.	Технология эксплуатации трансформаторов	16	4	-	4	8	х
2.4.	Технология эксплуатации низковольтной аппаратуры	14	4	-	4	6	х
2.5.	Испытание электрооборудования распределительных сетей после ремонта	14	4	-	4	6	х
2.6.	Испытание электрооборудования распределительных сетей на надежность	14	4	-	4	6	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>93</b>	<b>27</b>

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			Контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<b>Раздел 1. Эксплуатация электрических сетей</b>							
1.1.	Введение	13	1	-	1	11	х
1.2.	Общие вопросы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта распределительных сетей	13	1	-	1	11	х
1.3.	Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта распределительных сетей	13	1	-	1	11	х
1.4.	Эксплуатация изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств	13	1	-	1	11	х
1.5.	Эксплуатация воздушных линий электропередач	16	2	-	2	12	х
1.6.	Эксплуатация кабельных линий электропередачи	16	2	-	2	12	х
1.7.	Эксплуатация электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В	13	1	-	1	11	х



№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			Контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.8.	Эксплуатация электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В	13	1	-	1	11	х
1.9.	Эксплуатация цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики	13	1	-	1	11	х
<b>Раздел 2. Эксплуатация электрооборудования</b>							
2.1.	Общие вопросы эксплуатации электрооборудования распределительных сетей	13	1	-	1	11	х
2.2.	Технология эксплуатации электрических машин	13	1	-	1	11	х
2.3.	Технология эксплуатации трансформаторов	13	1	-	1	11	х
2.4.	Технология эксплуатации низковольтной аппаратуры	13	1	-	1	11	х
2.5.	Испытание электрооборудования распределительных сетей после ремонта	15	2	-	2	11	х
2.6.	Испытание электрооборудования распределительных сетей на надежность	13	1	-	1	11	х
	Контроль	13	х	х	х	х	27
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>167</b>	<b>13</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### *Введение*

Предмет эксплуатации систем энергоснабжения. Условия эксплуатации электрооборудования распределительных сетей в промышленности и сельском хозяйстве. Требования к качеству функционирования распределительных сетей.

Раздел 1. Эксплуатация электрических сетей.

###### *Общие вопросы эксплуатации распределительных сетей*

Основные понятия и определения. Характеристика мероприятий по эксплуатации и техническому обслуживанию распределительных сетей. Диагностика технического состояния электрообору-



дования распределительных сетей. Контроль технического состояния электроустановок. Методы поиска отказов в электроустановках. Технические средства диагноза.

#### *Организация эксплуатации распределительных сетей*

Производственная структура организаций, занимающихся техническим обслуживанием и ремонтом распределительных сетей. Информационное обеспечение работы подразделений по эксплуатации распределительных сетей.

*Эксплуатация и техническое обслуживание изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств*

Эксплуатация изоляции электрооборудования распределительных сетей. Взаимодействие различных факторов на изоляцию электроустановок. Контроль состояния изоляции. Эксплуатация трансформаторного масла. Эксплуатация контактных соединений. Эксплуатация заземляющих устройств. Элементы заземляющих устройств. Обслуживание и ремонт заземляющих устройств. Методы испытания заземляющих устройств.

#### *Эксплуатация и техническое обслуживание воздушных линий электропередач*

Приемка воздушных линий электропередачи в эксплуатацию. Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи. Осмотры воздушных линий электропередачи. Проверки воздушных линий электропередачи. Ремонт воздушных линий электропередачи. Особенности эксплуатации воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами.

#### *Эксплуатация и техническое обслуживание кабельных линий электропередачи*

Приемка в эксплуатацию кабельных линий электропередачи. Техническое обслуживание кабельных линий электропередачи. Ремонт кабельных линий электропередачи.

*Эксплуатация и техническое обслуживание электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В*

Основные требования к распределительным устройствам и задачи их эксплуатации. Осмотры распределительных устройств. Техническое обслуживание выключателей. Техническое обслуживание разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Техническое обслуживание выключателей нагрузки. Техническое обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников. Техническое обслуживание комплектных распределительных устройств. Текущий ремонт коммутационных аппаратов распределительных устройств. Средний ремонт коммутационных аппаратов.

*Эксплуатация и техническое обслуживание распределительных устройств, щитов, сборок напряжением до 1000 В*

Общая характеристика. Техническое обслуживание и ремонт коммутационных аппаратов.

*Эксплуатация и техническое обслуживание цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики*

Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики. Эксплуатация устройств релейной защиты и автоматики. Комплектные переносные испытательные установки для проверки устройств релейной защиты и автоматики.

## Раздел 2. Эксплуатация электрооборудования

*Эксплуатация и техническое обслуживание трансформаторов – основного элемента трансформаторных подстанций*

Эксплуатация силовых трансформаторов. Статистика и причины повреждаемости трансформаторов. Требования нормативных документов к эксплуатационному обслуживанию силовых трансформаторов. Техническое обслуживание силовых трансформаторов. Профилактические испытания и текущий ремонт трансформаторов. Капитальный и средний ремонты трансформаторов.

#### *Эксплуатация и техническое обслуживание аккумуляторных батарей*

Современное состояние и перспективы совершенствования аккумуляторного хозяйства систем электроснабжения. Ввод в действие и режимы заряда аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных установок. Хранение аккумуляторов.

#### *Эксплуатация и техническое обслуживание электрических машин*

Износ и старение деталей и узлов электрических машин. Приемка электрических машин в эксплуатацию. Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей и генераторов. Спо-

события повышения эксплуатационной надежности электроприводов. Сушка изоляции обмоток электрических машин. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей. Хранение электрических машин.

*Эксплуатация и техническое обслуживание дизель-генераторных установок*

Требования к помещениям дизельных электростанций и размещению оборудования. Подготовка к пуску и работа дизель-генераторного агрегата. Профилактическое обслуживание дизель-генераторных установок. Меры безопасности при обслуживании дизельных электростанций.

*Общие вопросы капитального ремонта электрооборудования систем электроснабжения*

Задачи и способы капитального ремонта. Расчеты при капитальном ремонте. Расчет обмоток асинхронного двигателя при капитальном ремонте. Расчет обмоток трансформаторов при капитальном ремонте. Расчет обмоток коллекторного микродвигателя для работы в сети переменного тока. Пересчет параметров электрооборудования на ЭВМ.

*Технология ремонта электрических машин*

Общие положения. Технические условия на прием в ремонт. Схема технологического процесса ремонта электрических машин. Методы определения неисправностей. Разборка электрических машин. Удаление старой обмотки. Технология ремонта выпных обмоток. Ремонт сердечников, валов, вентиляторов и станин.

*Технология ремонта трансформаторов*

Схема технологического процесса ремонта трансформатора. Разборка и определение неисправностей. Ремонт обмоток. Ремонт магнитопровода. Ремонт арматуры и сборка трансформаторов.

*Технология ремонта низковольтной аппаратуры*

Общие положения. Предохранители и реостаты. Рубильники, автоматические выключатели, магнитные пускатели, пакетные выключатели и электронная аппаратура.

*Испытание электрооборудования распределительных сетей после ремонта*

Назначение и виды испытаний. Испытания по определению электрических и неэлектрических величин. Измерение шумов и вибраций электрооборудования. Виды нагрузок электрических машин и трансформаторов. Особенности испытаний трансформаторов и электрических машин.

*Испытание электрооборудования распределительных сетей на надежность*

Эксплуатационные и стендовые испытания. Планирование стендовых ускоренных испытаний. Методы теории активного планирования эксперимента. матрицы планирования испытания. Примеры ускоренных испытаний некоторых видов энергетического оборудования.

## 4.2 Содержание лекций

### Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Эксплуатация энергооборудования. Контроль технического состояния электроустановок. Методы поиска отказов в электроустановках.	4	+
2.	Эксплуатация силовых трансформаторов. Схема технологического процесса. Виды отказов трансформаторов. Характерные неисправности и причины их возможного возникновения. Последовательность разборки трансформаторов.	6	+
3.	Эксплуатация низковольтной и высоковольтной аппаратуры. Виды аппаратуры. Коммутационная группа, группа защиты, пускорегулирующая аппаратура, предохранители, рубильники, автоматы. Особенности их ремонта.	4	+
4.	Эксплуатация элементов электрооборудования распределительных сетей и проверка на надежность. Контрольные и определительные испытания на надежность. Надежность, как элемент качества энергетического оборудо-	6	+

	вания.		
5.	Приемка воздушной линии электропередачи в эксплуатацию. Техническое обслуживание воздушных линий. Осмотры воздушных линий, плановые и внеочередные. Проверка воздушных линий, состояние трассы, положения опор, состояния опор, проводов и тросов, габаритов при пересечениях, состояния изоляторов.	4	+
6.	Эксплуатация и ремонт воздушной линии электропередачи. Ремонт деревянных опор. Ремонт железобетонных опор. Регулировка стрел провеса проводов. Ремонт проводов. Очистка трассы воздушной линии. Особенности технического обслуживания воздушных линий электропередачи с самонесущими проводами.	6	+
7.	Приемка в эксплуатацию кабельных линий электропередачи. Эксплуатация и техническое обслуживание воздушных линий. Периодичность осмотров. Контроль технического состояния кабельных линий, параметры ее технического состояния.	6	+
8.	Эксплуатация и текущий ремонт электродвигателей. Пропитка и сушка электродвигателей при текущем ремонте. Способы повышения эксплуатационной надежности электродвигателей. Капсулирование лобовых частей. Оптимизация резерва запасных элементов для обслуживания электродвигателей.	4	+
9.	Эксплуатация и текущий ремонт генераторов. Периодичность проведения профилактических работ. Мероприятия по повышению работоспособности генераторов	4	+
10.	Эксплуатация и текущий ремонт трансформаторов. Периодичность проведения профилактических работ. Мероприятия по повышению работоспособности трансформатора	4	+
<b>Итого</b>		<b>48</b>	<b>20%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Эксплуатация силовых трансформаторов. Схема технологического процесса. Виды отказов трансформаторов.	2	+
2	Характерные неисправности и причины их возможного возникновения. Последовательность разборки трансформаторов.	2	+
3	Эксплуатация низковольтной и высоковольтной аппаратуры. Виды аппаратуры.	2	+
4	Коммутационная группа, группа защиты, пускорегулирующая аппаратура, предохранители, рубильники, автоматы. Особенности их ремонта.	2	+
5.	Эксплуатация и ремонт воздушной линии электропередачи. Техническое обслуживание воздушных линий. Осмотры воздушных линий, плановые и внеочередные.	2	+
6	Проверка воздушных линий, состояние трассы, положения опор, состояния опор, проводов и тросов, габаритов при пересечениях, состояния изоляторов.	2	+

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
7	Эксплуатация и текущий ремонт электродвигателей. Пропитка и сушка электродвигателей при текущем ремонте.	2	+
8	Способы повышения эксплуатационной надежности электродвигателей. Капсулирование лобовых частей. Оптимизация резерва запасных элементов для обслуживания электродвигателей.	2	+
9	Эксплуатация и текущий ремонт трансформаторов. Периодичность проведения профилактических работ. Мероприятия по повышению работоспособности трансформатора	2	+
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>20%</b>

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по данной дисциплине отсутствуют в учебном плане

#### 4.4 Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Эксплуатация и ремонт воздушных линий.	4	+
2.	Монтаж и эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ.	4	+
3.	Эксплуатация и ремонт асинхронных электродвигателей.	4	+
4.	Эксплуатация силовых трансформаторов.	4	+
5.	Определение трудоёмкости ремонта электрооборудования и численности ремонтного персонала.	4	+
6.	Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций.	4	+
7.	Эксплуатация трансформаторного масла.	4	+
8.	Эксплуатация электроизоляционных материалов.	4	+
9.	Производственная эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения.	4	+
10.	Техническое обслуживание электрооборудования систем электроснабжения.	4	+
11.	Изучение методов проверки состояния воздушных линий на деревянных, железобетонных и металлических опорах, проводимых в процессе эксплуатации ВЛ	4	+
12	Эксплуатация электрических аппаратов и комплектных устройств электрооборудования систем электроснабжения.	4	+
	<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>60%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Изучение методик контроля технического состояния электроустановок в системах энергоснабжения	2	+
2.	Изучение технологии ремонта трансформаторов. Разборка и определение неисправностей.	2	+
3	Ремонт обмоток и магнитопровода. Ремонт арматуры и сборка трансформаторов	2	+
4	Изучение обмоток машин переменного тока и схемы их соединения	2	+
5	Изучение технологического процесса ремонта трансформатора.	2	+
6	Разборка и определение неисправностей трансформатора. Ремонт магнитопроводов и обмоток.	2	+
7	Изучение воздушных линий электропередач с самонесущими изолированными проводами марки СИП	2	+
8	Эксплуатация трансформаторного масла.	2	+
9	Эксплуатация электроизоляционных материалов.	2	+
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>60%</b>

#### 4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Выполнение контрольной работы	–	55
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	46	79
Подготовка к промежуточной аттестации	27	13
<b>Итого</b>	<b>93</b>	<b>167</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Эксплуатация и стратегии обслуживания систем энергоснабжения	6	11
2.	Требования к оперативному персоналу, обслуживающему энергоустановки	8	12
3.	Статьи расходов на запасные элементы для обслуживания энергоустановок	6	12

4.	Требования к энергооборудованию, направляемому в ремонт	6	12
5.	Электромагнитные нагрузки электрических машин и аппаратов, их количественные значения	6	12
6.	Виды обмоток электрических машин	8	12
7.	Слесарно-механические работы при эксплуатации и ремонте электрических машин	6	12
8.	Марки обмоточного провода и выводных проводов электрических машин	6	12
9.	Расчет обмоток коллекторного двигателя для работы в сети переменного тока	6	12
10.	Показатели, характеризующие качество ремонта трансформатора	6	12
11.	Виды испытаний трансформаторов, принятыми «Нормами испытания электрооборудования»	8	12
12.	Методы восстановления трансформаторного масла	6	12
13.	Группы низковольтной аппаратуры. Операции восстановления предохранителей	8	12
14.	Назначение и виды испытаний энергооборудования. Специальные испытания	7	12
	<b>Итого</b>	<b>93</b>	<b>167</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Буторин В. А. Эксплуатация и надежность электрооборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Направления подготовки: 35.04.06 Агроинженерия. Профиль Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве. 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрооборудование и электротехнологии. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высш. образования – магистратура, бакалавриат. Квалификация – магистр, бакалавр. Форма обучения – очная, заочная / В. А. Буторин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 – 163 с.

Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/85.pdf>

2. Задания к методическим указаниям для самостоятельной работы «Расчет показателей надежности электрооборудования системы электроснабжения» [Электронный ресурс]: направление подгот. 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрооборудование и электротехнологии. Направление подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высш. образования – бакалавриат. Квалификация – бакалавр. Форма обучения – очная, заочная / сост.: Буторин В. А., Царев И. Б.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 – 18 с.

Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/78.pdf>

3. Расчет показателей надежности электрооборудования системы электроснабжения [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы. Направление подгот. 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрооборудование и электротехнологии. Направление подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высш. образования - бакалавриат. Квалификация – бакалавр. Форма обучения – очная, заочная / сост.: Буторин В. А., Царев И. Б.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 – 28 с. -

Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/82.pdf>

Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/emash/82.pdf>

4. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 кВ" [Электронный ресурс] : дисциплины "Эксплуатация систем электроснабжения" / сост. В. В. Селунский ; Южно-

Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 37 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/53.pdf>

5. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Конструкция и эксплуатация силовых трансформаторов" [Электронный ресурс] : дисциплины "Эксплуатация систем электроснабжения" / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 27 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/54.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

*Основная:*

1. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие / Н. К. Полуянович. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 396 с.

Режим доступа: для авториз. пользователей <https://e.lanbook.com/book/112060>

2. Привалов Е. Е. Эксплуатация воздушных линий электропередач [Электронный ресурс] / Е.Е. Привалов. М. Берлин: Директ-Медиа, 2016.- 130 с. – Лоступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online:

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434748>

*Дополнительная:*

Сибикин Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин; М.Ю. Сибикин. Москва: Директ-Медиа, 2014.- 463 с. - Лоступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online:

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560>

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pф>

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Буторин В. А. Эксплуатация и надежность электрооборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Направления подготовки: 35.04.06 Агроинженерия. Профиль Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве. 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрооборудование и электротехнологии. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высш. образования – магистратура, бакалавриат. Квалификация – магистр, бакалавр.



Форма обучения – очная, заочная / В. А. Буторин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 – 163 с.

Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/85.pdf>

2. Задания к методическим указаниям для самостоятельной работы «Расчет показателей надежности электрооборудования системы электроснабжения» [Электронный ресурс]: направление подгот. 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрооборудование и электротехнологии. Направление подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высш. образования – бакалавриат. Квалификация – бакалавр. Форма обучения – очная, заочная / сост.: Буторин В. А., Царев И. Б.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 – 18 с.

Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/78.pdf>

3. Расчет показателей надежности электрооборудования системы электроснабжения [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы. Направление подгот. 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрооборудование и электротехнологии. Направление подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высш. образования - бакалавриат. Квалификация – бакалавр. Форма обучения – очная, заочная / сост.: Буторин В. А., Царев И. Б.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 – 28 с. -

Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/82.pdf>

Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/emash/82.pdf>

4. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 кВ" [Электронный ресурс] : дисциплины "Эксплуатация систем электроснабжения" / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 37 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/53.pdf>

5. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Конструкция и эксплуатация силовых трансформаторов" [Электронный ресурс] : дисциплины "Эксплуатация систем электроснабжения" / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 27 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/54.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

– «Сельхозтехника» Автоматизированная справочная систем. Договор № 980/59/44 04.04.2017

– «Техэксперт» Информационно-справочная система. Контракт № 85/44 05.05.2017

Лицензионное программное обеспечение:

– MyTestXPRo 11.0 Программное обеспечение для тестирования знаний обучающихся. Сублицензионный договор № A0009141844/165/44 от 04.07.2017

– Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 Операционная система. Договор № 1146Ч от 09.12.2016

– Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc Офисный пакет приложений. Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г

– Google Chrome Веб-браузер Свободно распространяемое ПО (Бесплатное программное обеспечение)

– Kaspersky Internet Security Антивирусное программное обеспечение. Договор № 10405/121/44 от 04.04.2019 г

– nanoCAD Электро версия 10.0 локальная Система автоматизированного проектирования (САПР). Сертификат: NCEL100-03631 от 04.06.2019 г.

– PTC MathCAD Education – University Edition Система компьютерной алгебры № 10554/134/44 от 20.06.2018 г.

– КОМПАС 3D v18 Система автоматизированного проектирования (САПР). Сублицензионный договор № КАД-18-0863 от 06.07.2018 г.

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

*Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы*

454080, г. Челябинск, ул.Красная, 38

Аудитории 203э, 302э – учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория 310э. оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

Практические работы по дисциплине проводятся в специализированных лабораториях: 114Э (лаборатория ремонта электрооборудования), 014Э (лаборатория эксплуатации электрооборудования), 015Э (лаборатория электромашин постоянного тока и трансформаторов), 016Э (лаборатория электромашин переменного тока).

Помещение для самостоятельной работы 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория № 303

*Перечень основного учебно-лабораторного оборудования*

- 1 Электромашины переменного тока.
- 2 Электромашины постоянного тока.
- 3 Электромагнитные тормозы.
- 4 Амперметры.
- 5 Вольтметры.
- 6 Ваттметры.
- 7 Цифровые приборы.
- 8 Реостаты.
- 9 Магазины сопротивление.
- 10 Частотомеры.
- 11 Приборы измерения  $\cos\phi$ .
- 12 Установка для испытания электрической прочности масла.
- 13 Установка для испытания электрической прочности твердых изоляционных материалов.
- 14 Ручные тахометры.
- 15 Электрические тахометры.
- 16 Мегомметры.
- 17 Приборы для испытания витковой изоляции.
- 18 Автоматические выключатели.
- 19 Магнитные пускатели.
- 20 Электроизмерительные комплексы.
- 21 Реле.
- 22 Индукционные регуляторы.
- 23 Трансформаторы.
- 24 Сварочные трансформаторы.
- 25 Конденсаторы.
- 26 Штангенциркули.
- 27 Резисторы.
- 28 Приборы измерения объемного и поверхностного сопротивления.
- 29 Автотрансформаторы.
- 30 Рубильники.
- 31 Выключатели.

32 Пирометр.  
33 Микрометры.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	20
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	22
3.	Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	26
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	27
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .....	27
4.1.1.	Ответ на практическом занятии.....	27
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе.....	32
4.1.3.	Тестирование.....	32
4.1.4.	Контрольная работа.....	35
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	35
4.2.1.	Зачет.....	35
4.2.2.	Экзамен.....	39

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПКР-2. Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, как осуществляется монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Б1.В.ДВ.01.02-3.1	В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Б1.В.ДВ.01.02-У.1	В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать навыками монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Б1.В.ДВ.01.02-Н.1	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет 2. Экзамен

ПКР-3. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ПКР-3 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, как осуществляется производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Б1.В.ДВ.01.02-3.2	В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь, осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Б1.В.ДВ.01.02-У.2	В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать навыками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Б1.В.ДВ.01.02-Н.2	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет 2. Экзамен

ПКР-4. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, как выполняются работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Б1.В.ДВ.01.02-3.3	В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь, выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Б1.В.ДВ.01.02-У.3	В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать навыками выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Б1.В.ДВ.01.02-Н.3	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет 2. Экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ПКР-2. Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ДВ.01.02-3.1	Обучающийся не знает, как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и устано-	Обучающийся слабо знает, как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сель-	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами, как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехниче-	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности, как осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехни-

	вок в сельскохозяйственном производстве	скохозйственном производстве	ского оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ческого оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
Б1.В.ДВ.01.02-У.1	Обучающийся не умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся умеет с незначительными ошибками и отдельными пробелами осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся умеет с требуемой степенью полноты и точности осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
Б1.В.ДВ.01.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками, методами, способами, технологиями монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо владеет навыками, методами, способами, технологиями монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами владеет навыками, методами, способами, технологиями монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности владеет навыками, методами, способами, технологиями монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПКР-3. Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ДВ.01.02-3.2	Обучающийся не знает, как осуществляется производственный	Обучающийся слабо знает, как осуществляется производственный	Обучающийся знает с незначительными ошибками и	Обучающийся знает с требуемой степенью



	работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	цессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	сов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
--	--	--	---	--

ПКР-4. Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ДВ.01.02-3.3	Обучающийся не знает, как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо знает, как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами, как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности, как выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
Б1.В.ДВ.01.02-У.3	Обучающийся не умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся умеет с незначительными ошибками и отдельными пробелами выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся умеет с требуемой степенью полноты и точности выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Б1.В.ДВ.01.02-Н.3	Обучающийся не владеет навыками, методами, способами, технологиями выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо владеет навыками, методами, способами, технологиями выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами владеет навыками, методами, способами, технологиями выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности владеет навыками, методами, способами, технологиями выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
-------------------	--	---	---	---

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины**

1. Буторин В. А. Эксплуатация и надежность электрооборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Направления подготовки: 35.04.06 Агроинженерия. Профиль Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве. 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрооборудование и электротехнологии. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высш. образования – магистратура, бакалавриат. Квалификация – магистр, бакалавр. Форма обучения – очная, заочная / В. А. Буторин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 – 163 с.

Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/85.pdf>

2. Задания к методическим указаниям для самостоятельной работы «Расчет показателей надежности электрооборудования системы электроснабжения» [Электронный ресурс]: направление подгот. 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрооборудование и электротехнологии. Направление подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высш. образования – бакалавриат. Квалификация – бакалавр. Форма обучения – очная, заочная / сост.: Буторин В. А., Царев И. Б.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 – 18 с.

Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/78.pdf>

3. Расчет показателей надежности электрооборудования системы электроснабжения [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы. Направление подгот. 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрооборудование и электротехнологии. Направление подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высш. образования - бакалавриат. Квалификация – бакалавр. Форма обучения – очная, заочная / сост.: Буторин В. А., Царев И. Б.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 – 28 с. -

Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/82.pdf>

Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/emash/82.pdf>

4. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий напряжением 0,4 кВ" [Электронный ресурс] : дисциплины "Эксплуатация систем электроснабжения" / сост. В. В. Селунский ; Южно-

Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 37 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/53.pdf>

5. Методические указания к самостоятельной работе студентов заочной формы обучения по теме "Конструкция и эксплуатация силовых трансформаторов" [Электронный ресурс] : дисциплины "Эксплуатация систем электроснабжения" / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 . – 27 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/54.pdf>

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Эксплуатация систем электроснабжения», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Устный ответ на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить условия надежной эксплуатации ВЛ.</li> <li>2. Порядок проведения осмотров ВЛ.</li> <li>3. В каких случаях проводятся внеочередные осмотры ВЛ.</li> <li>4. Когда и как следует измерять сопротивление заземляющих устройств ВЛ?</li> <li>5. Привести схему измерения заземления опоры ВЛ.</li> <li>6. Как часто производится измерение сопротивления цепи «фаза-нуль».</li> <li>7. Что понимается под термином «Стрела провеса»? Что понимается под термином «Габарит линии»?</li> <li>8. Как осуществляется охрана ВЛ?</li> <li>9. Перечислить дефекты, возникающие при эксплуатации ВЛ.</li> <li>10. Перечислить этапы проведения ремонтных работ на ВЛ.</li> </ol>	<p>ИД-1.ПКР-2</p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электро-технического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и конструкция силового кабеля. Основные элементы конструкции силового кабеля?</li> <li>2. Какой срок службы силового кабеля и от чего он зависит?</li> <li>3. Какие недостатки имеет кабель с бумажной изоляцией и как они устраняются?</li> <li>4. Преимущества и недостатки кабелей с пластмассовой и резиновой изоляцией, а также с изоляцией из сшитого полипропилена?</li> <li>5. Классификация жил кабеля и их назначение?</li> <li>6. Назначение изоляции, экранов, оболочек и заполнителей кабеля?</li> <li>7. Структура маркировки кабеля. Буквенно цифровые обозначения – марки?</li> <li>8. Требования, предъявляемые к кабельным трассам? Как и при каких условиях производится прокладка кабельных линий?</li> <li>9. Механизмы применяющиеся для прокладки кабеля и их устройство?</li> <li>10. Как и для чего производится прогрев кабеля?</li> </ol>	<p style="text-align: center;">ИД-1.ПКР-2</p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
3.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие этапы включает в себя техническая эксплуатация асинхронных электродвигателей?</li> <li>2. Перечислить и кратко охарактеризовать виды износа электрических машин?</li> <li>3. Перечислить основные неисправности асинхронных электродвигателей?</li> <li>4. Причины снижения сопротивления изоляции электрических машин?</li> <li>5. Как проявляется витковое короткое замыкание при работе электрической машины? Короткое замыкание между фазами обмоток статора при работе электрической машины?</li> <li>6. Как проявляется короткое замыкание обмотки фазного ротора асинхронного двигателя (у электродвигателя с фазным ротором)?</li> <li>7. Как проявляется обрыв проводника (проводников) обмотки статора у работающего асинхронного двигателя?</li> <li>8. Как проявляется обрыв проводника обмотки статора при пуске двигателя?</li> <li>9. К чему приводит нарушение межлистовой изоляции сердечников статоров (у машин переменного тока)?</li> <li>10. Каким образом и за счет чего в обмотке ротора асинхронного короткозамкнутого электродвигателя появляется электрический ток?</li> </ol>	<p style="text-align: center;">ИД-1.ПКР-2</p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основная цель технического обслуживания (ТО) трансформаторов ?</li> <li>2. Кто осуществляет Координацию действий всего эксплуатационного персонала по обслуживанию трансформаторов ?</li> <li>3. Что включает в себя оперативное и техническое обслуживание трансформаторов ?</li> <li>4. Что включает в себя планово-предупредительный ремонт трансформаторов ?</li> <li>5. Функции ремонтного и оперативного персонала при обслуживании силовых трансформаторов ?</li> <li>6. Что понимается под номинальным и допустимым режимами нагрузки трансформаторов ?</li> <li>7. Что понимается под нагрузочной способностью трансформатора ?</li> </ol>	<p style="text-align: center;">ИД-1.ПКР-2</p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>



	<p>8. Что понимается под нагрузочной способностью трансформатора ?</p> <p>9. Как производится оперативное обслуживание трансформаторов ?</p> <p>10. Устройства релейной защиты, автоматики и сигнализации силовых трансформаторов?</p>	
5.	<p>1. Какие факторы необходимо учитывать при организации электро-ремонтного производства?</p> <p>2. Как зависит трудоемкость и себестоимость ремонта от числа условных ремонтных единиц?</p> <p>3. Какой оптимальный объем числа ремонтных единиц при котором наблюдается минимальная трудоемкость и себестоимость ремонта?</p> <p>4. Какие данные необходимо иметь для планирования ремонтного производства?</p> <p>5. Как классифицируются электрические машины в зависимости от типа, мощности и уровня напряжения?</p> <p>6. Как определяется годовая производительность электроремонтного предприятия, если текущий ремонт проводится силами самого предприятия, на котором используются электрические машины?</p> <p>7. От каких факторов зависит нормативное время ремонта электрооборудования?</p> <p>8. Как определяется трудоемкость работ, если скорость, напряжение и тип электродвигателя отличается от нормативных показателей?</p> <p>9. Как определяют количество производственных рабочих N, необходимых для выполнения годовой программы работ по ремонту обслуживаемого парка электрических машин?</p> <p>10. Какие значения имеет годовой фонд времени одного рабочего Ф и от чего он зависит?</p>	<p>ИД-1.ПКР-3</p> <p>Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
6.	<p>1. Назвать основные задачи эксплуатации распределительных устройств трансформаторных подстанций.</p> <p>2. Какими приборами производится измерение сопротивления изоляции электрооборудования трансформаторных подстанций?</p> <p>3. Для каких целей используется измерительная штанга?</p> <p>4. Каким способом осуществляется контроль состояния изоляции в сетях с изолированной нейтралью?</p> <p>5. Для каких целей и каким способом производится контроль нагрева оборудования трансформаторных подстанций?</p> <p>6. К каким отрицательным последствиям приводит перегрев электрооборудования трансформаторных подстанций выше допустимого?</p> <p>7. Каким способом производится контроль состояния контактных соединений электрооборудования трансформаторных подстанций?</p> <p>8. Как производится контроль режимов работы электрооборудования трансформаторных подстанций?</p> <p>9. Сколько классов точности (и каких) могут иметь контрольно-измерительные приборы, установленные на трансформаторных подстанциях?</p> <p>10. Как производится контроль за нагрузкой трансформаторных подстанций?</p>	<p>ИД-1.ПКР-3</p> <p>Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
7.	<p>1. Какие существуют виды испытаний трансформаторного масла?</p> <p>2. Что такое пробивное напряжение, и какому значению оно равно?</p> <p>3. Что такое кислотное число трансформаторного масла и как оно измеряется?</p> <p>4. Что понимается под температурой вспышки трансформаторного</p>	<p>ИД-1.ПКР-3</p> <p>Осуществляет производственный контроль параметров технологических про-</p>

	<p>масла и как оно определяется?</p> <p>5. Какие параметры трансформаторного масла контролируются во время испытаний?</p> <p>6. Как контролируемые параметры влияют на работу трансформатора?</p> <p>7. В чем заключается процесс отбора пробы масла для испытаний?</p> <p>8. Как определить пробивное напряжение масла?</p> <p>9. Какие требования предъявляются к установке по определению tgδ?</p> <p>10. Как определить качественный состав растворенных в масле газов?</p>	<p>цессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
8.	<p>1. Дать классификацию электроизоляционных материалов.</p> <p>2. Что понимается под диэлектрической проницаемостью диэлектриков?</p> <p>3. В каких электрических аппаратах и установках используются газообразные диэлектрики, и какие вещества к ним относятся?</p> <p>4. В каких электрических аппаратах и установках используются жидкие диэлектрики, и какие вещества к ним относятся?</p> <p>5. В каких электрических аппаратах и установках используются твердые диэлектрики, и какие вещества к ним относятся?</p> <p>6. Дать характеристику элегазовым аппаратам и установкам, показать, где они используются.</p> <p>7. Показать, как эксплуатируется трансформаторное масло (жидкий диэлектрик).</p> <p>8. Привести классификацию твердых диэлектриков.</p> <p>9. Что понимается под пробивным напряжением?</p> <p>10. Показать, как производится эксплуатация твердых диэлектриков.</p>	<p>ИД-1.ПКР-3</p> <p>Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
9.	<p>1. Что понимается под производственной эксплуатацией электрооборудования систем электроснабжения?</p> <p>2. Транспортировка и хранение оборудования систем электроснабжения?</p> <p>3. Как производится приемка оборудования систем электроснабжения?</p> <p>4. Технология монтажа оборудования систем электроснабжения.</p> <p>5. Ввод электрооборудования в эксплуатацию.</p> <p>6. Организация эксплуатации оборудования систем электроснабжения.</p> <p>7. Сроки службы оборудования систем электроснабжения. От чего они зависят?</p> <p>8. Амортизация оборудования систем электроснабжения.</p> <p>9. Выбытие и утилизация оборудования систем электроснабжения.</p> <p>10. Что понимается под ремонтным циклом электрооборудования систем электроснабжения. От каких факторов зависит продолжительность ремонтного цикла?</p>	<p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
10.	<p>1. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта (ППТОР) оборудования систем электроснабжения.</p> <p>2. Классификация и технологии ремонтов оборудования систем электроснабжения.</p> <p>3. Структура и продолжительность ремонтного цикла оборудования систем электроснабжения.</p> <p>4. Какие мероприятия включает техническое обслуживание (ТО) оборудования систем электроснабжения.</p>	<p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

	<p>5. Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию оборудования систем электроснабжения.</p> <p>6. Как производится регламентированное техническое обслуживание оборудования?</p> <p>7. В каких случаях проводятся проверки (испытания) оборудования систем электроснабжения и их периодичность?</p> <p>8. Организация работ по техническому обслуживанию оборудования систем электроснабжения.</p> <p>9. Кто относится к оперативному персоналу энергетической службы, проводящей (ТО) оборудования систем электроснабжения?</p> <p>10. Техническая диагностика оборудования систем электроснабжения.</p>	<p>зайственном производстве</p>
<p>11.</p>	<p>1. Как и с какой периодичностью производится проверка деревянных опор воздушных линий на загнивание?</p> <p>2. Какие проверки производят для проводов и тросов воздушных линий?</p> <p>3. Какие проверки производят для креплений проводов и тросов воздушных линий?</p> <p>4. Какие проверки производят для изоляторов воздушных линий?</p> <p>5. Какие проверки производят для заземляющих устройств воздушных линий?</p> <p>6. Какие проверки производят для охранных зон воздушных линий?</p> <p>7. Какие проверки и с какой периодичностью производят при эксплуатации железобетонных опор воздушных линий?</p> <p>8. Какие проверки и с какой периодичностью производят при эксплуатации металлических опор воздушных линий?</p> <p>9. Как и в каких случаях производят ремонт железобетонных опор воздушных линий?</p> <p>10. Как производится выправка положения наклонившихся опор воздушных линий?</p>	<p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
<p>12.</p>	<p>1. Типовая номенклатура ремонтных работ при текущем ремонте оборудования систем электроснабжения.</p> <p>2. Эксплуатация и ремонт рубильников и переключателей, применяемых в системах электроснабжения (напряжение до 1000 В).</p> <p>3. Эксплуатация и ремонт автоматических воздушных выключателей, применяемых в системах электроснабжения (напряжение до 1000 В).</p> <p>4. Эксплуатация и ремонт магнитных пускателей и контакторов, применяемых в системах электроснабжения (напряжение до 1000 В).</p> <p>5. Эксплуатация и ремонт пакетных переключателей, контроллеров и командоконтроллеров, применяемых в системах электроснабжения (напряжение до 1000 В).</p> <p>6. Эксплуатация и ремонт выключателей масляных, воздушных и электромагнитных, применяемых в системах электроснабжения (напряжение свыше 1000 В).</p> <p>7. Эксплуатация и ремонт разъединителей, применяемых в системах электроснабжения (напряжение свыше 1000 В).</p> <p>8. Эксплуатация и ремонт разрядников вентильных и трубчатых, применяемых в системах электроснабжения (напряжение свыше 1000 В).</p> <p>9. Эксплуатация и ремонт приводов для выключателей и разъединителей, применяемых в системах электроснабжения (напряжение свыше 1000 В).</p>	<p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Лабораторные работы по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	По каким показателям классифицируются электрические сети? Ответы: 1. По району расположения, по назначению, по величине напряжения; 2. По роду тока, по величине напряжения, по назначению, по принципу построения; 3. По надежности электроснабжения, по назначению, по роду тока; 4. По количеству фаз, по виду опор, по величине напряжения, по частоте тока.	ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
2.	На какое напряжение рассчитаны электрические сети среднего напряжения (СН)? Ответы: 1. От 3 кВ до 35 кВ; 2. От 35 до 110 кВ; 3. От 110 до 220 кВ; 4. От 0,4 кВ до 10 кВ.	ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
3.	На какое напряжение рассчитаны электрические сети высокого напряжения (ВН)? 1. От 35 кВ до 110 кВ; 2. От 35 до 330 кВ; 3. От 330 до 750 кВ; 4. От 110 кВ до 220 кВ	ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
4.	С какой целью магнитопровод трансформатора набирается из отдельных листов электротехнической стали, разделенных изоляцией? Ответы: 1) для увеличения магнитного потока; 2) для снижения веса магнитопровода; 3) для уменьшения высших гармонических составляющих в выходном напряжении; 4) для уменьшения потерь в магнитопроводе от вихревых токов; 5) для лучшего охлаждения магнитопровода трансформаторным маслом.	ИД-1.ПКР-3 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
5.	Назвать допустимое сопротивление изоляции электрических машин? Ответы: 1) больше 0,5 МОм; 2) больше 200 кОм; 3) больше 100000 Ом; 4) больше 1,5 МОм; 5) меньше 200000 Ом.	ИД-1.ПКР-3 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, экс-

		<p>плуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
6.	<p>Срок службы деревянных опор из пропитанной древесины?          Ответы:          1) 12...20 лет; 2) 25...35 лет; 3) 5...8 лет; 4) 3...5 лет; 5) 40...50 лет.</p>	<p>ИД-1.ПКР-3          Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
7.	<p>Что понимается под «стрелой провеса» линии электропередач?          Ответы:          1) глубина заглубления опор;          2) расстояние между соседними опорами;          3) расстояние от земли до нижней точки провода в середине пролета;          4) расстояние от нормали, соединяющей точки подвеса провода до его нижней части в середине пролета;          5) Расстояние от верхнего фазного провода до нижнего нулевого провода.</p>	<p>ИД-1.ПКР-4          Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
8.	<p>У каких асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором, работающих в сети с частотой 50 Гц ниже скорость вращения?          Ответы:          1. У электродвигателей имеющих одну пару полюсов;          2. У электродвигателей имеющих две пары полюсов;          3. У электродвигателей имеющих три пары полюсов;          4. У электродвигателей имеющих четыре пары полюсов;          5. У электродвигателей имеющих пять пар полюсов.</p>	<p>ИД-1.ПКР-4          Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
9.	<p>Какова предельно допустимая температура голых проводов воздушной линии электропередач при длительном протекании тока?          Ответы:          1. 50°C; 2. 70°C; 3. 100°C; 4. 120°C.</p>	<p>ИД-1.ПКР-4          Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
10	<p>Какова глубина заложения в земле кабеля напряжением до 10 кВ?          Ответы:          1. 0,3 м; 2. 0,5 м; 3. 1,0 м; 4. 2,0 м.</p>	<p>ИД-1.ПКР-4          Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и</p>

		электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
--	--	---

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### 4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Отчет по контрольной работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено».

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки контрольной работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	– способность производить расчеты, связанные с наладкой и испытанием электрооборудования (допускается наличие малозначительных ошибок, вычислительного характера). – свободное владение терминологией; – умение высказывать и обосновывать свои суждения при ответе на вопросы;
Оценка «не зачтено»	– отсутствие необходимых теоретических знаний, необходимых для проведения расчетов по наладке и испытанию электрооборудования;

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем

лем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	





<p>дежность.</p> <p>14. Приемка воздушной линии электропередачи в эксплуатацию. Техническое обслуживание воздушных линий. Осмотры воздушных линий, плановые и внеочередные. Проверка воздушных линий, состояние трассы, положения опор, состояния опор, проводов и тросов, габаритов при пересечениях, состояния изоляторов.</p> <p>15. Ремонт воздушной линии электропередачи. Ремонт деревянных опор. Ремонт железобетонных опор. Регулировка стрел провеса проводов. Ремонт проводов. Очистка трассы воздушной линии. Особенности технического обслуживания воздушных линий электропередачи с самонесущими проводами.</p> <p>16. Приемка в эксплуатацию кабельных линий электропередачи. Техническое обслуживание и периодичность осмотров. Контроль технического состояния кабельных линий, параметры ее технического состояния.</p> <p>17. Электромагнитные нагрузки электрических машин и аппаратов, их количественные значения</p> <p>18. Виды обмоток электрических машин</p> <p>19. Слесарно-механические работы при ремонте электрических машин</p> <p>20. Марки обмоточного провода и выводных проводов электрических машин</p> <p>21. Расчет обмоток коллекторного микродвигателя для работы в сети переменного тока</p> <p>22. Показатели, характеризующие качество ремонта трансформатора</p> <p>23. Виды испытаний трансформаторов, принятыми «Нормами испытания электрооборудования»</p> <p>24. Методы восстановления трансформаторного масла</p> <p>25. Группы низковольтной аппаратуры. Операции восстановления предохранителей</p> <p>26. Назначение и виды испытаний энергооборудования. Специальные испытания</p> <p>27. Группы показателей качества оборудования системы энергоснабжения</p> <p>28. Комплексные показатели надежности оборудования систем энергоснабжения</p> <p>29. Технические средства испытания на надежность энергооборудования</p> <p>30. Порядок устранения загнивания деревянных опор</p>	<p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопро-

	сы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директора зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

№	Оценочные средства Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<p>1. Эксплуатация кабельных линий электропередачи. Определение мест повреждений. Последовательность операций по определению мест повреждений КЛ. Устойчивые и неустойчивые повреждения КЛ. Методы определения зоны повреждения КЛ.</p> <p>2. Эксплуатация трансформаторных подстанций. Техническая эксплуатация силовых трансформаторов. Статистика, причины и виды отказов трансформаторов. Виды работ по обслуживанию трансформаторов. Техническое обслуживание силовых трансформаторов. Объем профилактических испытаний.</p> <p>3. Эксплуатация силовых трансформаторов. Отбор и испытание проб масла для химического анализа и для оценки электрической прочности. Контроль состояния изоляции. Чистка изоляторов и охлаждающих устройств. Проверка защит и разрядников, проверка мембраны выходной трубы, проверка устройств защиты масла от старения.</p> <p>4. Эксплуатация, ввод в действие и режимы заряда аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных установок. Хранение аккумуляторов.</p> <p>5. Эксплуатация электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В. Основные требования к распре-</p>	<p>ИД-1.ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>



и автоматики 25. Схема токовой сушки обмоток электродвигателей 26. Схема сушки обмоток электрических машин индукционным способом 27. Схемы измерения сопротивления обмоток электрических машин 28. Меры безопасности при эксплуатации дизель-генератора 29. Основные функции, выполняемые дизельными электростанциями 30. Эксплуатация и техническое обслуживание разделителей, отделителей и короткозамыкателей	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>


