

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан Челябинского факультета
С.А. Иванова
« февраля 2018 г.



Кафедра «Электрооборудование и электротехнологии»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2018

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация систем энергоснабжения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – 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) и инвалидов.

Составитель – кандидат технических наук, доцент кафедры «Электрооборудование и электротехнологии» Селунский В.В.

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

« 05 » февраля 2018 г. (протокол № 5.1).

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

Р.В. Банин

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

« 07 » февраля 2018 г. (протокол № 9).

Председатель методической комиссии энергетического факультета, кандидат технических наук, доцент

В.А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
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.....	7
4.1.	Содержание дисциплины.....	7
4.2.	Содержание лекций.....	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий.....	10
4.4.	Содержание практических занятий.....	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12.	Инновационные формы образовательных технологий.....	14
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
	Лист регистрации изменений.....	30

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 следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ПК-8 Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Обучающийся должен знать: методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования - (Б1.В.ДВ.03.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования. - (Б1.В.ДВ.03.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования - (Б1.В.ДВ.03.02-Н.1)
ПК-9 Способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных	Обучающийся должен знать: типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи, связанные с техническим обслуживанием, ремонтом и восстановлением	Обучающийся должен владеть: типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных де-

ных деталей машин и электрооборудования	машин и электрооборудования - (Б1.В.ДВ.03.02-3.2)	изношенных деталей машин и электрооборудования - (Б1.В.ДВ.03.02-У.2)	талей машин и электрооборудования -(Б1.В.ДВ.03.02-Н.2)
ПК-11 Способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Обучающийся должен знать: технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции - (Б1.В.ДВ.03.01-3.3)	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи, связанные с использованием технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции - (Б1.В.ДВ.03.01-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками использования технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции -(Б1.В.ДВ.03.01-Н.3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Эксплуатация систем энергоснабжения» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.03.02) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Электрооборудование и электротехнологии.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции	
	Раздел 1	Раздел 2
Предшествующие дисциплины, практики		
1. Техника и технологии в сельском хозяйстве	ПК-8, ПК-9	ПК-8, ПК-9
2. Техника и технологии в растениеводстве	ПК-8, ПК-9	ПК-8, ПК-9
3. Техника и технологии в животноводстве	ПК-8, ПК-9	ПК-8, ПК-9
4. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	ПК-9	ПК-9
5. Технологическая практика	ПК-9	ПК-9
Последующие дисциплины, практики в учебном плане отсутствуют		

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 8 зачетных единиц (ЗЕТ), 288 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 7, 8 семестрах.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	134
В том числе:	
Лекции (Л)	62
Практические занятия (ПЗ)	72
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	127
Контроль	27
Итого	288

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Эксплуатация электрических сетей							
1.1.	Введение	2	2	-	-	2	х
1.2.	Общие вопросы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта распределительных сетей	8	2	-	2	4	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	4	-	2	6	х
1.5.	Эксплуатация воздушных линий электропередач	12	2	-	4	6	х
1.6.	Эксплуатация кабельных линий электропередачи	12	4	-	2	6	х
1.7.	Эксплуатация трансформаторов – основного элемента трансформаторных подстанций	12	2	-	4	6	х
1.8.	Эксплуатация электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В	12	4	-	2	6	х
1.9.	Эксплуатация распределительных устройств, щитов, сборок напряжением до 1000 В	12	2	-	4	6	х
1.10.	Эксплуатация цепей вторичной коммутации, устройств релейной защиты и автоматики	12	4	-	2	6	х

1.11.	Эксплуатация аккумуляторных батарей	10	2	-	4	4	x
1.12.	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических машин	10	4	-	2	4	x
1.13.	Эксплуатация и техническое обслуживание дизель-генераторных установок	10	2	-	4	4	x
Раздел 2. Эксплуатация электрооборудования							
2.1.	Общие вопросы эксплуатации электрооборудования распределительных сетей	20	4	-	6	10	x
2.2.	Технология эксплуатации электрических машин	20	4	-	6	10	x
2.3.	Технология эксплуатации трансформаторов	22	6	-	6	10	x
2.4.	Технология эксплуатации низковольтной аппаратуры	22	6	-	6	10	x
2.5.	Испытание электрооборудования распределительных сетей после ремонта	20	4	-	6	10	x
2.6.	Испытание электрооборудования распределительных сетей на надежность	21	4	-	6	11	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	Итого	288	62	-	72	127	27

4. Структура и содержание дисциплины

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 электрооборудования 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 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 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.

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. Способы 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.

Раздел 2. Ремонт электрооборудования

Общие вопросы капитального ремонта электрооборудования распределительных сетей

Задачи и способы капитального ремонта. Расчеты при капитальном ремонте. Расчет обмоток асинхронного двигателя при капитальном ремонте. Расчет обмоток трансформато-

ров 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 всыпных обмоток. Ремонт сердечников, валов, вентиляторов и станин.

Технология ремонта трансформаторов

Схема технологического процесса ремонта трансформатора. Разборка и определение неисправностей. Ремонт обмоток. Ремонт магнитопровода. Ремонт armатуры 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 испытаний. Примеры ускоренных испытаний некоторых видов энергетического оборудования.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Количество часов
1.	Эксплуатация энергооборудования. Контроль технического состояния электроустановок. Методы поиска отказов в электроустановках.	2
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.	8
4.	Эксплуатация элементов электрооборудования распределительных сетей и проверка на надежность. Контрольные и определительные испытания на надежность. Надежность, как элемент качества энергетического оборудования.	6
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.	6
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.	8
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.	6
9.	Эксплуатация и текущий ремонт генераторов. Периодичность проведения профилактических работ. Мероприятия по повышению работоспособности генераторов	8
10.	Эксплуатация и текущий ремонт трансформаторов. Периодичность проведения профилактических работ. Мероприятия по повышению работоспособности трансформатора	6
	Итого	62

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Эксплуатация электроизоляционных материалов	4
2.	Эксплуатация трансформаторного масла	4
3.	Эксплуатация активной стали машин и трансформаторов	4
4.	Дефектация обмоток машин постоянного тока	4
5.	Эксплуатация асинхронного двигателя	4
6.	Обмотки машин переменного тока и схемы их соединения	4
7.	Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором после ремонта	4
8.	Эксплуатация трансформатора после ремонта	4
9.	Определение геометрической нейтрали машин постоянного тока. Проверка основных данных добавочных полюсов	4
10.	Эксплуатация и изучение методов проверки состояния деревянных и железобетонных опор	4
11.	Способы борьбы с гололедами на линиях электропередачи	4
12.	Эксплуатация и контроль технического состояния кабельных линий	4
13.	Технология монтажа кабельных соединительных муфт	4
14.	Группы соединения трансформаторов. Способы их определения	4

15.	Допустимые перегрузки силовых трансформаторов	4
17.	Эксплуатация масляных выключателей, неисправности и способы их устранения	4
18.	Эксплуатация ограничителя напряжения, измерение тока проводимости	4
	Итого	72

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	30
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	61
Подготовка к зачету	9
Контроль	27
Итого	127

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Эксплуатация и стратегии обслуживания систем энергоснабжения	8
2.	Требования к оперативному персоналу, обслуживающему энергоустановки	8
3.	Статьи расходов на запасные элементы для обслуживания энергоустановок	8
4.	Требования к энергооборудованию, направляемому в ремонт	8
5.	Электромагнитные нагрузки электрических машин и аппаратов, их количественные значения	8
6.	Виды обмоток электрических машин	8
7.	Слесарно-механические работы при эксплуатации и ремонте электрических машин	10
8.	Марки обмоточного провода и выводных проводов электрических машин	10
9.	Расчет обмоток коллекторного микродвигателя для работы в сети переменного тока	10
10.	Показатели, характеризующие качество ремонта трансформатора	10
11.	Виды испытаний трансформаторов, принятыми «Нормами испытания электрооборудования»	10
12.	Методы восстановления трансформаторного масла	10
13.	Группы низковольтной аппаратуры. Операции восстановления предохранителей	10
14.	Назначение и виды испытаний энергооборудования. Специальные испы-	9

гания	
Итого	127

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по разделу «Эксплуатация и ремонт воздушных линий» дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей» [Электронный ресурс] / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 26 с. : табл. – Библиогр.: с. 26 (6 назв.) . – 0,3 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/24.pdf>. — Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/24.pdf>.

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей» [Электронный ресурс] / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 40 с. : ил., табл. – С прил. – Библиогр.: с. 39 (6 назв.) . – 0,5 МВ . - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/27.pdf>. — Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/27.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 №1.

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. Привалов Е. Е. Эксплуатация воздушных линий электропередач [Электронный ресурс] / Е.Е. Привалов. М.|Берлин: Директ-Медиа, 2016.- 130 с.

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

2. Основное оборудование электрических сетей [Электронный ресурс]. Москва: ЭНАС, 2014.- 208 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=365168>.

3. Павлович С. Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования [Электронный ресурс] / С.Н. Павлович; Б.И. Фираго. Минск: Вышэйшая школа, 2009.- 247 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144222>.

Дополнительная:

1. Фадеева Г. А. Проектирование распределительных электрических сетей [Электронный ресурс] / Г.А. Фадеева; В.Т. Федин. Минск: Вышэйшая школа, 2009.- 367 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143588>.

2. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: / Н. К. Полуянович. Москва: Лань, 2012.- 400 с.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2767.

3. Дзевульская С. Д. Электромонтер-ремонтник по обслуживанию электрооборудования сельскохозяйственного производства [Текст]: Учебное пособие / ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2004.- 390 с.

4. 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.

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

Периодические издания:

«Энергетика», «Электрик», «Промышленная энергетика», «Электротехника», «Электричество», «Техника в сельском хозяйстве», «Механизация и электрификация сельского хозяйства».

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
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 Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по разделу «Эксплуатация и ремонт воздушных линий» дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей» [Электронный ресурс] / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 26 с. : табл. – Библиогр.: с. 26 (6 назв.) . – 0,3 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/24.pdf>. — Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/24.pdf>.

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей» [Электронный ресурс] / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 40 с. : ил., табл. – С прил. – Библиогр.: с. 39 (6 назв.). – 0,5 МВ . - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/27.pdf>. — Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/27.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:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: APM WinMachine, Kompas, AutoCad, Msc.Softwarec

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

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная лаборатория (указать номер аудитории и ее назначение);

Практические работы по дисциплине проводятся в специализированных лабораториях: 114Э (лаборатория ремонта электрооборудования), 014Э (лаборатория эксплуатации элект-

трооборудования), 015Э (лаборатория электромашин постоянного тока и трансформаторов), 016Э (лаборатория электромашин переменного тока), оснащенных оборудованием.

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 икрометры.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Учебные дискуссии			+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Б1.В.ДВ.03.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа (ов) их формирования в процессе освоения ОПОП....	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	17
3. Типовые контрольные задания и(или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	20
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	20
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	20
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	20
4.1.2. Учебная дискуссия.....	21
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1. Зачет.....	22
4.2.2. Экзамен.....	25

1. Компетенции с указанием этапа(ов) их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-8 Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Обучающийся должен знать: методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования - (Б1.В.ДВ.03.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования. - (Б1.В.ДВ.03.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования - (Б1.В.ДВ.03.02-Н.1)
ПК-9 Способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Обучающийся должен знать: типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования - (Б1.В.ДВ.03.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи, связанные с техническим обслуживанием, ремонтом и восстановлением изношенных деталей машин и электрооборудования - (Б1.В.ДВ.03.02-У.2)	Обучающийся должен владеть: типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования - (Б1.В.ДВ.03.02-Н.2)
ПК-11 Способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Обучающийся должен знать: технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции - (Б1.В.ДВ.03.01-3.3)	Обучающийся должен уметь: решать инженерные задачи, связанные с использованием технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции - (Б1.В.ДВ.03.01-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками использования технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции -(Б1.В.ДВ.03.01-Н.3)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень

(Б1.В.ДВ.03.02-3.1)	Обучающийся не знает методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования	Обучающийся слабо знает методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования	Обучающийся знает методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает методические, нормативные и руководящие материалы по эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.В.ДВ.03.02-3.2)	Обучающийся не знает типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Обучающийся слабо знает типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Обучающийся знает типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.В.ДВ.03.01-3.3)	Обучающийся не знает технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Обучающийся слабо знает технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Обучающийся знает технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.В.ДВ.03.02-У.1)	Обучающийся не умеет решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования.	Обучающийся слабо умеет решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования.	Обучающийся умеет решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет решать инженерные задачи, связанные с эксплуатацией воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования.

Б1.В.ДВ.03.02-У.2)	Обучающийся не умеет решать инженерные задачи, связанные с техническим обслуживанием, ремонтом и восстановлением изношенных деталей машин и электрооборудования	Обучающийся слабо умеет решать инженерные задачи, связанные с техническим обслуживанием, ремонтом и восстановлением изношенных деталей машин и электрооборудования	Обучающийся умеет решать инженерные задачи, связанные с техническим обслуживанием, ремонтом и восстановлением изношенных деталей машин и электрооборудования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет решать инженерные задачи, связанные с техническим обслуживанием, ремонтом и восстановлением изношенных деталей машин и электрооборудования
Б1.В.ДВ.03.01-У.3)	Обучающийся не умеет решать инженерные задачи, связанные с использованием технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Обучающийся слабо умеет решать инженерные задачи, связанные с использованием технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Обучающийся умеет решать инженерные задачи, связанные с использованием технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет решать инженерные задачи, связанные с использованием технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции
(Б1.В.ДВ.03.02-Н.1)	Обучающийся не владеет методами эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования	Обучающийся слабо владеет методами эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования	Обучающийся владеет методами эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет методами эксплуатации воздушных, кабельных линий электропередач и подстанционного энергооборудования
(Б1.В.ДВ.03.02-Н.2)	Обучающийся не владеет типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Обучающийся слабо владеет типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Обучающийся владеет типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет типовыми технологиями технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования
(Б1.В.ДВ.03.01-Н.3)	Обучающийся не владеет навыками использования технических средств для определения парамет-	Обучающийся слабо владеет навыками использования технических средств для определе-	Обучающийся владеет навыками использования технических средств для определе-	Обучающийся свободно владеет навыками использования техни-

	ров технологических процессов и качества продукции	раметров технологических процессов и качества продукции	ческих процессов и качества продукции с небольшими затруднениями	параметров технологических процессов и качества продукции
--	--	---	--	---

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап (ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по разделу «Эксплуатация и ремонт воздушных линий» дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей» [Электронный ресурс] / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 26 с. : табл. – Библиогр.: с. 26 (6 назв.) . – 0,3 МВ . – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/24.pdf>. — Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/24.pdf>.

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт распределительных сетей» [Электронный ресурс] / сост. В. В. Селунский ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии . – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 . – 40 с. : ил., табл. – С прил. – Библиогр.: с. 39 (6 назв.). – 0,5 МВ . - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/27.pdf>. — Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/27.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

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

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

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

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;

	<ul style="list-style-type: none"> - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
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"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Учебная дискуссия

Дискуссия используется для развития умений и навыков высказывать на основе полученных знаний самостоятельные критические суждения, аргументированно отстаивать собственную позицию, терпимо и уважительно относиться к иным суждениям и мнениям. Учебная дискуссия проводится в рамках практического занятия. Вопросы для обсуждения заранее сообщаются обучающимся. На практическом занятии обучающиеся разбиваются на три подгруппы, каждая из которых должна обсудить и аргументированно представить предложенную позицию. В конце дискуссии подводятся итоги, работа в подгруппах и ответы обучающихся оцениваются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;

	<ul style="list-style-type: none"> - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - показывает умение вести дискуссию, толерантно относясь к иным суждениям и оценкам; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
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"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Учебная дискуссия на тему «Эксплуатация воздушных линий 0,4 кВ »

Для обсуждения предлагаются три вопроса:

1. Какие опоры предпочтительны для сооружения воздушных линий 0,4 кВ ?
2. Какие провода предпочтительней для сооружения воздушных линий в Уральском регионе?
3. От чего зависит периодичность техобслуживания и ремонта воздушность линий 0,4 кВ ?

Контрольные вопросы:

1. Какова предельно допустимая температура голых проводов воздушных линий?
2. В каких случаях проводятся внеочередные осмотры воздушных линий?
3. Сроки проведения ремонтов на деревянных и железобетонных опорах ?

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет, 7 семестр

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, 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 работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос по билетам) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

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

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

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 зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется 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 и в зачетные книжки.

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 приказом ректора Университета.

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

Допускается с разрешения деканата и 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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>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 непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p>
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Общие вопросы эксплуатации электрооборудования распределительных сетей. Задачи и способы капитального ремонта. Централизованный ремонт. Децентрализованный ремонт.

2. Расчеты электрооборудования распределительных сетей при капитальном ремонте. Расчет обмоточных данных электродвигателей по известным размерам сердечника статора и ротора. Определение оптимальной частоты вращения электродвигателей.

3. Частные случаи пересчета электрооборудования распределительных сетей при ремонте. Пересчет электрооборудования распределительных сетей на другое напряжение. Пересчет электродвигателей на другую частоту питающей сети. Условия пересчета на другие значения параметров.

4. Эксплуатация и технология ремонта электрических машин. Технологическая схема капитального ремонта электродвигателей. Приемка в ремонт. Предремонтные испытания. Изоляционно-обмоточные работы. Межоперационный контроль. Сушка и пропитка обмоток.

5. Балансировка роторов электродвигателей. Ремонт вентиляторов, валов и подшипниковых щитов электродвигателей. Комплектация узлов и деталей при ремонте электродвигателей.

6. Сборка электродвигателей. Контрольная проверка его параметров. Проверка электрической прочности изоляции. Проверка межвитковой изоляции. Проведение опыта холостого хода. Проведение опыта короткого замыкания.

7. Эксплуатация силовых трансформаторов. Виды отказов трансформаторов. Характерные неисправности и причины их возможного возникновения. Последовательность разборки трансформаторов.

8. Ремонт арматуры и сборка трансформатора. Ремонт вводов. Ремонт переключателей. Ремонт бака. Ремонт прокладок. Ремонт расширителя. Ремонт крышки. Ремонт маслоуказателя. Ремонт термосифонного фильтра. Сборка трансформатора. Сушка обмоток трансформатора.

9. Эксплуатация низковольтной и высоковольтной аппаратуры. Виды аппаратуры. Коммутационная группа, группа защиты, пускорегулирующая аппаратура, предохранители, рубильники, автоматы. Особенности их ремонта.

10. Эксплуатация электрооборудования распределительных сетей. Испытание электродвигателей. Испытание синхронных генераторов. Испытание силовых трансформаторов.
11. Эксплуатация элементов электрооборудования распределительных сетей на надежность. Контрольные и определительные испытания на надежность. Надежность, как элемент качества энергетического оборудования.
12. Виды ускоренных стендовых испытаний. Испытания на нормальных режимах нагрузки. Испытания на форсированных режимах нагружения. Подобия стендовых и эксплуатационных испытаний.
13. Модели надежности электрооборудования распределительных сетей. Определение скорости изменения параметров технического состояния при проведении ускоренных стендовых испытаний. Планирование ускоренных стендовых испытаний на надежность.
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.
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.
16. Приемка в эксплуатацию кабельных линий электропередачи. Техническое обслуживание и периодичность осмотров. Контроль технического состояния кабельных линий, параметры ее технического состояния.
17. Электромагнитные нагрузки электрических машин и аппаратов, их количественные значения
18. Виды обмоток электрических машин
19. Слесарно-механические работы при ремонте электрических машин
20. Марки обмоточного провода и выводных проводов электрических машин
21. Расчет обмоток коллекторного микродвигателя для работы в сети переменного тока
22. Показатели, характеризующие качество ремонта трансформатора
23. Виды испытаний трансформаторов, принятыми «Нормами испытания электрооборудования»
24. Методы восстановления трансформаторного масла
25. Группы низковольтной аппаратуры. Операции восстановления предохранителей
26. Назначение и виды испытаний энергооборудования. Специальные испытания
27. Группы показателей качества оборудования системы энергоснабжения
28. Комплексные показатели надежности оборудования систем энергоснабжения
29. Технические средства испытания на надежность энергооборудования
30. Порядок устранения загнивания деревянных опор

4.2.2. Экзамен, 8 семестр

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 работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержатся 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 и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 5 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент 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 и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none">- обучающийся полно усвоил учебный материал;- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none">- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;- в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none">- 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;- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2	<ul style="list-style-type: none">- пробелы в знаниях основного программного материала, принципов

(неудовлетворительно)	<p>альные ошибки при ответе на вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
-----------------------	---

Вопросы к экзамену

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.

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.

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.

4. Эксплуатация, ввод в действие и режимы заряда аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных установок. Хранение аккумуляторов.

5. Эксплуатация электрических распределительных устройств напряжением выше 1000 В. Основные требования к распределительным устройствам.

6. Эксплуатация распределительных устройств. Техническое обслуживание выключателей, отделителей и короткозамыкателей.

7. Эксплуатация распределительных устройств, щитов и сборок напряжением до 1000 В. Общая характеристика устройств.

8. Эксплуатация и ремонт коммутационных аппаратов. Проверка контактных систем.

9. Эксплуатация цепей вторичной коммутации устройств релейной защиты и автоматики. Назначение и виды устройств релейной защиты и автоматики, их техническая эксплуатация.

10. Эксплуатация комплектных переносных испытательных установок для проверки устройств релейной защиты.

11. Эксплуатация электрических машин. Техническая эксплуатация электродвигателей. Закон Я. Вант Гоффа и Е. Аррениуса (уравнение Вант Гоффа-Аррениуса). Износ и старение изоляции. Приемка двигателя в эксплуатацию. Техническое обслуживание электродвигателей.

12. 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.

13. Эксплуатация синхронных генераторов. Приемка генератора в эксплуатацию. Техническое обслуживание генератора. Текущий ремонт генератора. Периодичность проведения профилактических работ. Мероприятия по повышению работоспособности генераторов.

14. Эксплуатация дизель-генераторных установок. Назначение резервных электростанций. Стационарные и передвижные дизель-генераторные станции. Три степени автоматизации станции. Пуск электроагрегата. Ручной и дистанционный пуск генератора.

15. Эксплуатация дизельного двигателя резервной электростанции. Проверка готовности резервного агрегата к пуску. Основные причины неисправностей генераторов и способы их устранения. Хранение дизель-генераторных установок.

16. Эксплуатация оборудования тепловых сетей. Особенности текущего ремонта трубопроводов, арматуры, оборудования сетей и насосных станций. Планирование трудоемкости проведения профилактических работ.

17 Восстановление трещин в теле железобетонной опоры

18. Структурная схема измерения частичных разрядов в кабельной линии

19. Требования нормативных документов к эксплуатации силовых трансформаторов

20. Сушка трансформатора потерями в собственном баке

21. Сушка трансформатора токами короткого замыкания

22. Статистика распределения отказов элементов распределительных устройств

23. Схема для проверки тепловых и электромагнитных расцепителей

24. Эксплуатация и наладка и испытания релейной защиты 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

