

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

И.о. директора института агроинженерии

 С.Д. Шепелёв

«23» апреля 2020 г.

Кафедра электрооборудования и электротехнологий

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Профиль **Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2020

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация электрооборудования» 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 магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия, профиль – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**.

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 – доктор технических наук, профессор Буторин В.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Электрооборудования и электротехнологий»

«17» апреля 2020 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой электрооборудования и электротехнологий,
кандидат технических наук, доцент



Р.В. Банин

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«21» апреля 2020 г. (протокол № 4).

Председатель методической комиссии,
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.	Компетенции и индикаторы их достижений	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	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	26

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

1.1 Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой; педагогической.

Цель дисциплины – освоение будущими специалистами теоретических и технических основ эксплуатации электрооборудования на предприятиях АПК.

Задачи дисциплины:

– изучение основных закономерностей, правил и способов комплектования, использования по назначению, систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования в условиях сельскохозяйственного производства;

– изучение методов решения эксплуатационных задач по обеспечению требуемой надежности и рационального использования электрооборудования.

1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-35. Способен проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1. ПК-35 Проводит стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	Обучающийся должен знать: стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации – (Б1.В.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: Проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации – (Б1.В.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками проведения стандартных испытаний электрооборудования и средств автоматизации – (Б1.В.02-Н.1)

ПК-37. Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1. ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного	Обучающийся должен знать: современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности –	Обучающийся должен уметь: Обеспечивать эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и ав-	Обучающийся должен владеть: навыками Обеспечения эффективной эксплуатации сложных технических систем электрификации и автоматизации

производства	(Б1.В.02-3.2)	томатизации сельско-хозяйственного производства – (Б1.В.02-У.2)	сельскохозяйственного производства – (Б1.В.02-Н.2)
--------------	---------------	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Эксплуатация электрооборудования» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.02) основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 1 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	98
В том числе:	
Лекции (Л)	28
Практические занятия (ПЗ)	42
Лабораторные занятия (ЛЗ)	28
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	55
Контроль	27
Итого	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.	Этапы развития, задачи и условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве	12	4	–	4	8	х
2.	Выбор электрооборудования по условиям окружающей среды и электрическим параметрам	12	4	–	4	8	х
3.	Техническая эксплуатация электродвигателей и трансформаторов	26	4	16	–	10	х
4.	Основы теории надежности электрооборудования	16	4	–	8	8	х

5.	Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Диагностика технического состояния	24	8	12	–	8	x
6.	Вероятностные методы расчета потребности запасных элементов	20	4	–	4	13	x
7.	Принципы формирования электротехнических служб	43	–	–	22	-	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	Итого	180	28	28	42	55	27

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Глава 1. Этапы развития, задачи и условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве

Основные этапы развития электрификации в сельском хозяйстве и задачи эксплуатации. Критерии оптимизации при решении задач эксплуатации. Климатические и биологические факторы внешней среды. Качество электрической энергии. Режимы работы электрооборудования, в том числе электродвигателей. Основные понятия теории вероятностей, используемые при решении задач эксплуатации. Надежность основных видов электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.

Глава 2. Выбор электрооборудования по условиям окружающей среды и электрическим параметрам

Выбор электрооборудования по условиям окружающей среды. Выбор электрооборудования (электродвигателей) по режимам работы. Использование трехфазного асинхронного двигателя в схемах однофазного включения. Выбор коммутационных и пускозащитных аппаратов. Основные виды защит, используемые в сельскохозяйственном производстве. Особенности тепловой и температурной защит. Грубая и точная настройка тепловых реле. Выбор сечений проводов и кабелей в электроустановках до 1000 В.

Глава 3. Техническая эксплуатация электродвигателей и трансформаторов

Выбор электродвигателя по конструкции и исполнению. Проверка правильности выбора мощности электродвигателя при постоянной и переменной нагрузке. Центровка валов электродвигателя и рабочей машины. Маркировка выводных концов электродвигателя на переменном и постоянном напряжении. Проверка правильности выбора тепловых и электромагнитных расцепителей. Сушка обмоток электродвигателей в печах, индукционный и токовый способы сушки. Способы пуска электродвигателей, их достоинства и недостатки. Неисправности, выявленные при включении электродвигателей. Причины аварий трансформаторов. Техническое обслуживание, текущий, средний и капитальный ремонт трансформаторов. Сушка обмоток трансформатора в условиях эксплуатации.

Глава 4. Основы теории надежности электрооборудования

Качество электрооборудования. Группы показателей оценки его качества. Основные понятия и определения теории надежности. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Надежность восстанавливаемого элемента. Надежность невозстанавливаемой системы. Формирование выборок на основе планов наблюдений. Распределения случайных величин. Точечные оценки параметров законов и показателей надежности. Интер-

важные оценки параметров законов и показателей надежности. Определение законов надежности по экспериментальным данным.

Глава 5. Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Диагностика технического состояния

Стратегии обслуживания электрооборудования. Послеотказовая стратегия обслуживания. Планово-предупредительная стратегия обслуживания. Стратегия обслуживания по состоянию. Оценка упреждающего допуска, периода первой диагностики. Связь упреждающего допуска с периодом между диагностиками. Эффективность применения различных стратегий обслуживания. Профилактические испытания. Диагностирование изоляции. Схема замещения диэлектрика. Диагностирование контактов коммутационной аппаратуры. Определяющие параметры технического состояния электрооборудования.

Глава 6. Вероятностные методы расчета потребности запасных элементов

Существующие методы расчета резерва запасных элементов. Теория управления запасами. Выбор стратегии управления запасами. Оптимизация резерва основной номенклатуры. Затраты, связанные с омертвлением денежных средств. Затраты, связанные с физическим хранением. Затраты, связанные с ущербом из-за отсутствия резерва запасных элементов. Функция затрат на запасы. Выбор метода оптимизации целевой функции. Оптимизация резерва запасных элементов смежных номенклатур. Методика оценки спроса на запасные элементы. Методика оценки технических и экономических параметров функции затрат на запасы.

Глава 7. Принципы формирования электротехнических служб

Технический сервис в сельском хозяйстве. Обеспечение сервиса электрооборудования. Стационарные и передвижные средства технического сервиса. Задачи проектирования. Система показателей работ электротехнической службы. Анализ деятельности электротехнической службы. Расчет объема работ и штатного состава исполнителей электротехнической службы. Разработка графиков технического обслуживания и текущего ремонта. Выбор формы эксплуатации электрооборудования и структуры электротехнической службы. Разработка ремонтно-обслуживающей базы, выбор ее участков и технического оснащения.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Кол-во часов
1	2	3
1	<u>Этапы развития электрификации, задачи и условия эксплуатации электрооборудования сельского хозяйства.</u> Критерии оптимизации при решении задач эксплуатации. Климатические и технологические факторы внешней среды. Качество электрической энергии. Режимы работы электрооборудования. Выбор электрооборудования по условиям окружающей среды и режимам работы. Выбор коммутационных и пускозащитных аппаратов. Основные виды защит.	8
2	<u>Техническая эксплуатация электродвигателей.</u> Выбор электродвигателя по конструкции и исполнению. Проверка правильности выбора мощности электродвигателей при постоянной и переменной нагрузке. Центровка валов электродвигателя и рабочей машины. Маркировка выводных концов электродвигателя на переменном и постоянном напряжении. Способы пуска электродвигателя. Неисправности, выявляемые во время пуска электродвигателя.	4

3	<u>Основы теории надежности электрооборудования.</u> Основные понятия и определения теории надежности. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Надежность невозстанавливаемых элементов. Надежность восстанавливаемых элементов. Надежность восстанавливаемой системы. Распределение случайных величин. Оценка количественных значений основных показателей надежности. Структурная надежность электрооборудования	4
4	<u>Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования.</u> Стратегии обслуживания электрооборудования. Планово-предупредительная стратегия обслуживания (Система ППРЭСх). Планирование и учет работ по техническому обслуживанию и ремонту. Стратегия обслуживания по состоянию. Оценка упреждающего допуска, периода первой диагностики. Эффективность применения различных стратегий.	4
5	<u>Техническое диагностирование электрооборудования.</u> Основные понятия и определения. Определяющие (контролируемые) параметры технического состояния. Профилактические испытания. Диагностирование изоляции. Диагностирование контактов. Диагностирование при техническом обслуживании, текущем и капитальном ремонте.	4
6	<u>Вероятностные методы расчета потребности запасных элементов.</u> Существующие методы расчета резерва запасных элементов. Теория управления запасами. Выбор стратегии управления запасами. Оптимизация резерва основной номенклатуры. Затраты, связанные с омертвлением денежных средств. Затраты, связанные с физическим хранением. Затраты, связанные с ущербом из-за отсутствия резерва запасных элементов. Функция затрат на запасы. Спрос на запасные элементы.	4
Итого		28

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	Определение геометрической нейтрали. Опытная проверка основных данных добавочных полюсов.	4
2	Сушка и нагревание трансформаторов.	4
3	Опытное определение номинальных данных асинхронного двигателя.	4
4	Опытное определение номинальных данных трансформатора	4
5	Испытание устройств встроенной температурной защиты	4
6	Испытание элементов пускозащитной аппаратуры на универсальном стенде электрика	8
Итого		28

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Этап развития сельской электрификации, связанный с разработкой плана ГО-ЭЛРО	4

2	Условные обозначения климатического исполнения электрооборудования. Категории размещения электрооборудования	4
3	Единичные показатели надежности. Комплексные показатели надежности	4
4	Решение задач по установлению закона распределения отказов и количественной оценки параметров этих распределений	4
5	Статистический анализ спроса на запасы. Проверка распределение по критериям согласия	4
6	Расчет площади участков ремонтно-обслуживаемой базы через условные единицы электрооборудования и через количество электромонтеров в бригадах текущего ремонта и оперативного обслуживания	22
	Итого	42

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	14
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	10
Выполнение курсовой работы	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	31
Подготовка к зачету	-
Итого	55

4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во часов
1	Основные модификации устройств встроенной температурной защиты. Теоретическое обоснование фазочувствительной защиты.	8
2	Классы нагревостойкости электроизоляционных материалов. Типовые режимы работы электродвигателей.	8
3	Маркировка выводных концов электродвигателя на постоянном напряжении. Индукционный способ сушки обмоток электродвигателей. Сушка трансформатора в собственном баке, токами нулевой последовательности и токами короткого замыкания.	10
4	Группы показателей оценки качества электрооборудования. Нормальный и экспоненциальный законы распределения отказов. Вейбуловское распределение отказов. Методика установления законов и их параметров.	8
5	Целевая функция для оценки эффективности применения различных стратегий обслуживания. Диагностика по косвенным параметрам состояния изделия.	8
6	Оптимизация резерва запасных элементов смежных номенклатур. Детерминированный спрос на запасы. Фиксированная задержка поставок.	13
	Итого	55

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке 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.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/85.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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 литература

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. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112060>

2. Меликов, А. В. Теория надежности элементов электротехнических комплексов и систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Меликов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-4479-0193-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139223>.

Дополнительная литература

1. Амерханов Р. А. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем [Текст]: учебник / Р. А. Амерханов, Г. П. Ерошенко, Е. В. Шелиманова; под ред. Р. А. Амерханова – М.: Энергоатомиздат, 2008 – 448 с.

2. Гольдберг О. Д. Проектирование электрических машин [Текст]: Учебник для втузов / О.Д. Гольдберг, Я.С. Гурин, И.С. Свириденко; Под ред. О.Д.Гольдберга – М.: Высшая школа, 2001 – 430с.

3. Епифанов А. П. Электромеханические преобразователи энергии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. П. Епифанов – Москва: Лань, 2004 – 208 с. – Режим доступа с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=601.

4. Епифанов А.П. Электрические машины [Электронный ресурс]: – Москва: Лань, 2006 – 272 с. – Режим доступа с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=591.

5. Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования [Текст] / А.А. Пястолов, А.А. Попков, А.А. Большаков и др. – М.: Колос, 1976 – 224с.

6. Пястолов А. А. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования [Текст] / А.А. Пястолов, А.А. Мешков, А.Л. Вахрамеев – М.: Колос, 1981 – 335с.

7. Сырых Н. Н. Теоретические основы эксплуатации электрооборудования [Текст]: учебное пособие / Н. Н. Сырых, Н. Е. Кабдин; под ред. Н. Н. Сырых – М.: Агробизнесцентр, 2007 – 514 с.

8. Эксплуатация и ремонт электроустановок [Текст] / А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев и др.; Под ред. А.А. Пястолова – М.: Колос, 1984 – 271с.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoyp ray.pdf>
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. 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.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/85.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:

1. «КонсультантПлюс» (справочные правовые системы), договор о сотрудничестве № 545 Ч 31.05.2016;
2. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ», договор № 472/44 29.12.2018;
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», Контракт на оказание услуг № 471/44 29.12.2018;
4. «Техэксперт: Базовые нормативные документы», контракт № 85/44 05.05.2017.

Программное обеспечение:

1. операционная система Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, договор № 1146Ч от 09.12.2016;

2. офисный пакет приложений Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, лицензионный договор

№ 11353/409/44 от 25.12.2018 г.;

3. программное обеспечение для тестирования знаний обучающихся MyTestXPRo 11.0, сублицензионный договор № A0009141844/165/44 от 04.07.2017.

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

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебные аудитории 014э, 114э, оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

1. Стенд лабораторный (8 шт.).
2. Трансформатор ТМ-30.
3. Трансформатор ТМ-63.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины...	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций...	15
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.....	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	17
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	17
4.1.1.	Устный ответ на практическом занятии.....	17
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе.....	19
4.1.3.	Тестирование.....	20
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1.	Зачет.....	22
4.2.2.	Экзамен.....	22

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

ПК-35. Способен проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1. ПК-35 Проводит стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	Обучающийся должен знать: стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации – (Б1.В.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации – (Б1.В.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками проведения стандартных испытаний электрооборудования и средств автоматизации – (Б1.В.02-Н.1)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен

ПК-37. Способен обеспечить эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1. ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать: современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.В.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: обеспечивать эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.02-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками обеспечения эффективной эксплуатации сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства – (Б1.В.02-Н.2)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.02-3.1	Обучающийся не знает стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	Обучающийся слабо знает стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает стандартные испыта-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает стандартные испытания электро-

			ния электрооборудования и средств автоматизации	оборудования и средств автоматизации
Б1.В.02-У.1	Обучающийся не умеет проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	Обучающийся слабо умеет проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации	Обучающийся умеет проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет проводить стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации
Б1.В.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения стандартных испытаний электрооборудования и средств автоматизации	Обучающийся слабо владеет навыками проведения стандартных испытаний электрооборудования и средств автоматизации	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками проведения стандартных испытаний электрооборудования и средств автоматизации	Обучающийся свободно владеет навыками проведения стандартных испытаний электрооборудования и средств автоматизации
Б1.В.02-3.2	Обучающийся не знает современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.В.02-У.2	Обучающийся не умеет обеспечивать эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо умеет обеспечивать эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся умеет обеспечивать эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет обеспечивать эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
Б1.В.02-Н.2	Обучающийся не владеет навыками обеспечения эффективной эксплуатации сложных технических систем электрификации и автоматизации	Обучающийся слабо владеет навыками обеспечения эффективной эксплуатации сложных технических систем электрификации и автоматизации сель-	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обеспечения эффективной эксплуатации сложных технических систем электрифици-	Обучающийся свободно владеет навыками обеспечения эффективной эксплуатации сложных технических систем электрификации

	сельскохозяйственного производства	скохозяйственного производства	кации и автоматизации сельскохозяйственного производства	и автоматизации сельскохозяйственного производства
--	------------------------------------	--------------------------------	--	--

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы 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. 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.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/85.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, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования», 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

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	<p>Рассчитать обмотки, определить мощность и параметры трансформатора по имеющимся размерам сердечника.</p> <p>Для расчёта необходимы следующие исходные данные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Размеры сердечника трансформатора; 2) Номинальные линейные U_1, U_2 или фазовые напряжения $U_{1ф}$, $U_{2ф}$ (условимся $U_1 = U_{нн}$; $U_2 = U_{вн}$); 	<p>ИД-1. ПК-35</p> <p>Проводит стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации</p>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
	3) Частота тока f ; 4) Тип трансформатора, его система охлаждения, режим работы и группа соединения обмоток	зации ИД-1. ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Критерии оценки 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"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - 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 небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач 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 физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; 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 физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Отчет по лабораторной работе	
1	1. Как измеряют сопротивление изоляции трансформатора мегомметром? 2. От каких факторов зависит сопротивление изоляции трансформатора? 3. Что такое коэффициент абсорбции, как его измеряют? 4. С какой целью измеряют омическое сопротивление обмоток трансформатора? 5. С какой целью измеряют коэффициент трансформации?	ИД-1. ПК-35 Проводит стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации ИД-1. ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.

Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.
-----------------------------------	---

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

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
	Тестирование	
1	<p>1. Сколько опытов предполагает план дробного факторного эксперимента 2^{5-2}?</p> <ul style="list-style-type: none"> - число опытов 10; - число опытов 8; - число опытов 28. <p>2. Что означает слово сервис?</p> <ul style="list-style-type: none"> - это проведение капитального ремонта; - оперативное обслуживание без разборки объекта; - это совокупность услуг по снабжению, эффективному использованию и поддержанию надёжности путём обслуживания в течение всего периода эксплуатации. <p>3. Назовите слабое место плёночного нагревателя с резистивным нагревательным элементом?</p> <ul style="list-style-type: none"> - место перегиба резистивного элемента; - прямая часть резистивного элемента; 	<p>ИД-1. ПК-35 Проводит стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации</p> <p>ИД-1. ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного про-</p>

изводства

<p>- место соединения резистивного элемента с питающими проводниками.</p> <p>4. Критерии проверки воспроизводимости опытов?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кохрена; - Пирсона; - Фишера. <p>5. Сколько опытов предполагает план полного факторного эксперимента 2^3?</p> <ul style="list-style-type: none"> - число опытов 8; - число опытов 10; - число опытов 5. <p>6. Закон дискретного распределения спроса на элементы электрооборудования?</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормальный; - Релея; - Пуассона. <p>7. Что понимается под вариационным рядом?</p> <ul style="list-style-type: none"> - сумма случайных величин; - упорядоченная выборка, полученная в результате расположения в порядке возрастания; - это равномерная плотность расположения случайных величин. <p>8. Назначение технического обслуживания (ТО)?</p> <ul style="list-style-type: none"> - для поддержания и восстановления работоспособности объекта; - для поддержания работоспособности объекта; - для восстановления ресурса объекта. <p>9. Что является основным излучающим элементом плёночного электронагревателя?</p> <ul style="list-style-type: none"> - полиэтилентерефтолатная плёнка; - алюминиевая фольга; - терморегулятор. <p>10. Назовите определяющий параметр технического состояния плёночного электродвигателя?</p> <ul style="list-style-type: none"> - плотность ламинированной электроизоляционной плёнки; - тангенс угла диэлектрических потерь изоляции; - пробивное напряжение изоляции. <p>11. Основной показатель надёжности системы электроснабжения?</p> <ul style="list-style-type: none"> - гамма-процентный ресурс; - коэффициент вынужденного простоя; - средняя наработка до отказа. 	
---	--

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

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - My TestX10.2.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет не предусмотрен учебным планом.

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 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, 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», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми 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 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).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Экзамен	

1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы развития электрификации сельского хозяйства. Основные задачи эксплуатации электрооборудования. 2. Условия окружающей среды и режимы работы электрооборудования в сельском хозяйстве. Качество электрической энергии. 3. Оценка работоспособности основных видов электрооборудования. 4. Выбор электрооборудования по условиям окружающей среды и режимам работы. 5. Выбор коммутационных и пускозащитных аппаратов. Особенности тепловой и температурной защит. 6. Грубая и точная настройка тепловых реле. Модификации температурных защит. 7. Выбор электродвигателя по конструкции и исполнению применительно к технологическим процессам сельскохозяйственного производства. 8. Маркировка выводных концов электродвигателя на постоянном и переменном напряжении. 9. Сушка обмоток электродвигателя в печах. 10. Сушка обмоток электродвигателя индукционным и токовым способом. 11. Сушка обмоток трансформатора потерями в собственном баке. 12. Сушка обмоток трансформатора токами нулевой последовательности. 13. Сушка обмоток трансформатора токами короткого замыкания. 14. Восстановление трансформаторного масла в условиях эксплуатации и ремонта. 15. Понятия качества. Группы показателей оценки качества электрооборудования. Надежность – основная характеристика качества электрооборудования при его эксплуатации. 16. Основные показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. 17. Единичные и комплексные показатели надежности. 18. Структурная надежность электрооборудования при последовательном и параллельном включении элементов. 19. Параметры нормального, экспоненциального и вейбуловского законов распределений. 20. Интервальные оценки параметров законов распределения отказов электрооборудования. 21. Стратегии обслуживания электрооборудования, их достоинства и недостатки. 22. Стратегия обслуживания электрооборудования по состоянию. Оценка упреждающего допуска, его связь с периодичностью диагностик. 23. Эффективность применения различных стратегий обслуживания. Профилактические испытания. 24. Контролируемые параметры технического состояния изоляции. Диагностика состояния изоляции. 25. Сопротивление изоляции, коэффициент абсорбции, ток утечки, тангенс дельта ($tg\delta$) – основные контролируемые па- 	<p>ИД-1. ПК-35 Проводит стандартные испытания электрооборудования и средств автоматизации</p> <p>ИД-1. ПК-37 Обеспечивает эффективную эксплуатацию сложных технических систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства</p>
---	---	---

	<p>раметры состояния изоляции.</p> <p>26. Методика измерений сопротивления изоляции коэффициента абсорбции, тока утечки и $tg\delta$.</p> <p>27. Схема замещения диэлектрика включенного под постоянное напряжение.</p> <p>28. Диагностируемые параметры технического состояния силовых контактов и методика их оценки.</p> <p>29. Существующие способы создания резерва электрооборудования. Создание резерва по системе ППРЭсх.</p> <p>30. Основные положения теории управления запасами. Модель управления запасами и ее элементы.</p> <p>31. Экономические элементы в модели управления запасами. Затраты на хранение, затраты на поставку, ущерб из-за отсутствия на складе запасного элемента.</p> <p>32. Статистический анализ спроса на запасы элементов электрооборудования. Понятие функции затрат на резерв запасных элементов.</p> <p>33. Технический сервис в сельскохозяйственном производстве. Основные исполнители технического сервиса.</p> <p>34. Стационарные и передвижные средства технического сервиса.</p> <p>35. Задачи проектирования электротехнической службы. Расчет объема работ, числа обслуживающего персонала и штата инженерно-технических работников.</p> <p>36. Разработка графиков проведения технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования.</p> <p>37. Разработка ремонтно-обслуживающей базы. Выбор ее участков и необходимого технологического оборудования.</p>	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

