

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

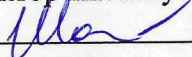
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института агроинженерии

 И.А. Шатин

«25» апреля 2023 г.

Кафедра энергообеспечение и автоматизация технологических процессов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.36 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ  
И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шатин Иван Андреевич  
Должность: Директор Института агроинженерии  
Дата подписания: 31.05.2023 11:52:38  
Уникальный программный ключ:  
da057a02db1732c5528ebcd3a8e21c9119d58781

Челябинск  
2023

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. №813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Автоматизация и роботизация технологических процессов.**

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 Гусейнов Р.Т.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры энергообеспечение и автоматизация технологических процессов

«06» апреля 2023 г. (протокол № 6).

Зав. кафедрой энергообеспечения и автоматизации технологических процессов,  
доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» апреля 2023 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, кандидат технических наук

Е.А. Лещенко

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
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, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
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	12
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
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
	Лист регистрации изменений	31

# 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** – сформировать у студентов систему знаний, необходимых для обеспечения эффективной работы электрифицированных технологических объектов за счет поддержания требуемой надежности и рационального использования электрооборудования.

### Задачи дисциплины:

- изучение основных закономерностей, правил и способов комплектования, систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматики в условиях сельского хозяйства;
- овладеть методами решения эксплуатационных задач по обеспечению требуемой надежности и рационального использования электрооборудования;
- научиться способам проектирования и организации энергетической службы сельскохозяйственного предприятия.

## 1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1. ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.36-3.1)	Обучающийся должен уметь: Обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.36-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.36-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики» относится к обязательной части программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины в очной форме обучения составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 8 семестре.

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>40</b>	<b>-</b>
<i>В том числе:</i>		
<i>Лекции (Л)</i>	20	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	10	-
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	10	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>41</b>	<b>-</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>-</b>

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

Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Лек	Лаб	Пр		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основные понятия и определения. Теоретические основы эксплуатации электрооборудования							
1.1.	Условия эксплуатации. Причины и закономерности появления отказов	1	-	-	-	1	x
1.2.	Эксплуатационная надежность электрооборудования	7	2	-	4	1	x
1.3.	Диагностика электрооборудования	7	4	2	-	1	x
1.4.	Система ППРЭсх	1	-	-	-	1	x
Раздел 2. Технология капитального ремонта электрооборудования							
2.1.	Общие вопросы капитального ремонта	5	4	-	-	1	x
2.2.	Технология ремонта электрических машин	44	6	6	-	32	x
2.3.	Технология капитального и среднего ремонта силовых трансформаторов	3	-	-	2	1	x
2.4.	Технология ремонта низковольтной аппаратуры и средств автоматизации	1	-	-	-	1	x
Раздел 3. Техническая эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации							
3.1.	Эксплуатация электродвигателей и генераторов	9	4	-	4	1	x

3.2.	Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств	3	-	2	-	1	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>41</b>	<b>27</b>

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

##### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основные понятия и определения. Теоретические основы эксплуатации электрооборудования

##### Введение

Предмет и методы изучения. Сведения об электротехническом, электронном и теплотехническом оборудовании. Эксплуатационные свойства электрооборудования.

##### Условия эксплуатации

Характеристика внешней среды. Особенности электроснабжения и режимам работы. Требования к надежности электрооборудования. Причины закономерности появления отказов. Виды повреждений. Влияние технологических объектов. Влияние качества электрической энергии.

##### Элементы теории надежности и массового обслуживания

Основные понятия и определения теории надежности. Основные свойства надежности. Группа показателей надежности. Количественная оценка показателей надежности. Законы распределения показателей надежности. Статистическое моделирование при оценке показателей надежности. Структурная надежность электрооборудования, модель слабейшего звена. Основные понятия теории массового обслуживания. Характеристики простейших систем массового обслуживания.

##### Диагностика электрооборудования

Задачи диагностирования. Основные критерии системы диагностики. Показатели системы диагностики. Диагностические признаки элементов электроустановок. Средства технической диагностики. Технология и организация диагностирования. Диагностирование изоляции. Диагностирование электрических контактов. Периодичность диагностирования. Эффективность системы диагностирования. Достоверность диагностики и пути ее повышения.

##### Принципы формирования электротехнических служб в агропромышленном комплексе

Технический сервис в сельском хозяйстве. Обеспечение сервиса электрооборудования. Система ППРЭСх. Система показателей работ электротехнической службы (ЭТС). Анализ деятельности ЭТС. Расчет объема работ и штатного состава исполнителей ЭТС. Разработка графиков технического обслуживания и текущего ремонта. Выбор формы эксплуатации электрооборудования и структуры ЭТС. Разработка ремонтно-обслуживающей базы. Способы повышения эффективности ЭТС.

#### Раздел 2. Технология капитального ремонта электрооборудования

##### Общие вопросы капитального ремонта

Взаимосвязь между конструктивными размерами с мощностью и электромагнитными нагрузками аппарата. Методика расчета обмоточных и паспортных данных по известным размерам электродвигателя и трансформатора. Определение номинальной частоты вращения электродвигателя. Частные случаи пересчета электрооборудования при ремонте. Пересчет электромагнитных аппаратов на другое напряжение, на другую частоту вращения, на другую частоту питающего напряжения. Пересчет электродвигателя при изменении величины воздушного зазора.

##### Технология ремонта электрических машин

Технологическая схема капитального ремонта электрических машин. Приемка в ремонт. Предремонтные испытания. Разборка и диагностика элементов. Изоляционно-обмоточные работы. Межоперационный контроль. Пропитка и сушка обмоток. Слесарно-механические работы. Восстановление сердечников, подшипниковых узлов, вентиляторов и станин. Сборка и послеремонтные испытания.

#### **Технология капитального и среднего ремонта силовых трансформаторов**

Технологическая схема капитального и среднего, ремонт трансформаторов. Слив трансформаторного масла. Масленное хозяйство. Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла. Разборка и определение неисправностей. Ремонт обмоток. Ремонт магнитопровода. Ремонт переключателя и арматуры, сборка трансформаторов. Послеремонтные испытания.

#### **Технология ремонта низковольтной аппаратуры и средств автоматики**

Технология ремонта рубильников, пакетных выключателей, магнитных пускателей и автоматических выключателей. Ремонт средств автоматизации контроля и регулирования температуры, средств автоматизации давления и разрешения, средств автоматизации поддержки уровня жидких и сыпучих сред, сигнальной и защитной аппаратуры.

### **Раздел 3. Техническая эксплуатация электрооборудования и средств автоматики**

#### **Эксплуатация электродвигателей и генераторов**

Виды и причины износа электрических машин. Прием электропривода в эксплуатацию. Техническое обслуживание и текущий ремонт электромашин. Способы повышения эксплуатационной надежности электроприводов. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей. Особенности эксплуатации резервных и передвижных электростанций. Выбор защиты электродвигателей. Хранение электрических машин.

#### **Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств**

Общие положения. Прием в эксплуатацию трансформаторных подстанций. Осмотр трансформаторов, вывод трансформаторов в ремонт и причины отказов. Подготовка трансформаторов к включению. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций. Техническое обслуживание и текущий ремонт распределительных устройств. Способы повышения эксплуатационной надежности трансформаторов. Эксплуатация трансформаторного масла.

#### **Эксплуатация воздушных и кабельных линий**

Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Осмотр воздушных линий. Профилактические измерения и проверки. Причины отказов воздушных линий. Ремонт воздушных линий. Прием в эксплуатацию кабельных линий. Осмотры кабельных линий. Определение мест повреждений на кабельных линиях. Пролегание кабелей. Ремонт кабельных линий. Профилактические испытания и измерения.

#### **Эксплуатация аппаратуры защиты, управления и устройств автоматики**

Нормы приемно-сдаточных испытаний. Общие требования к эксплуатации электронных и микропроцессорных систем. Техническое обслуживание аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики. Эксплуатация полупроводниковых устройств. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты, управления и автоматики.

## **4.2. Содержание лекций Очная форма обучения**

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Структурная надежность системы. Последовательное, параллельное включение элементов. Модель слабейшего звена. Методы определения надежности. Основные понятия теории массового обслуживания.	2	+

2	Диагностика электрооборудования, ее задачи. Схема замещения диэлектрика, включенного под постоянное напряжение. Критерии оценки состояния изоляции. Диагностика изоляции. Диагностика электрических контактов коммутационных аппаратов.	4	+
3	Задачи и способы капитального ремонта. Взаимосвязь между конструктивными размерами с мощностью и электромагнитными нагрузками. Методика расчета обмоточных и паспортных данных электромагнитных аппаратов по их известным конструктивным размерам.	4	+
4	Технологическая схема капитального ремонта электрических машин. Технические условия на прием в ремонт. Предремонтные испытания. Изоляционно-обмоточные работы. Слесарно-механические работы. Восстановление подшипниковых узлов. Сборка и послеремонтные испытания.	6	+
5	Эксплуатация электродвигателей и генераторов. Виды и причины старения электрических машин. Прием электропривода в эксплуатацию. Техническое обслуживание и текущий ремонт. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей. Мероприятия по повышению эксплуатационной надежности электромашин	4	+
<b>Итого</b>		<b>20</b>	

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Испытание электроизоляционных материалов	2	+
2	Испытание трансформаторного масла	2	+
3	Испытание активной стали электромашин	2	+
4	Испытание активной стали трансформаторов	2	+
5	Дефектация машин постоянного тока	2	+
<b>Итого</b>		<b>10</b>	

#### 4.4 Содержание практических занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Решение задач по надежности электрооборудования	4	+
2	Обработка данных обмера сердечника	2	+
3	Расчет числа витков и диаметра обмоточного провода	2	+



4	Расчет паспортных данных электромашин	2	+
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	

#### 4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	Количество часов	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	18	-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	18	-
Выполнение курсовой работы	32	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	9	-
Подготовка к зачету	-	-
<b>Итого</b>	<b>77</b>	<b>-</b>

##### 4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Очная форма обучения Кол-во часов	Заочная форма обучения Кол-во часов
2	Условия эксплуатации. Последствия отказов. Методика расчета экономического ущерба.	3	-
3	Надежность электрооборудования. Показатели надежности в системе электроснабжения. Интегральная и дифференциальная функции распределения.	19	-
4	Диагностика электрооборудования. Методики проведения измерения сопротивления изоляции, токов утечки, тангенса угла диэлектрических потерь.	19	-
5	Система ППРЭсх. Техническое обслуживание и ремонт внутренних электропроводок, силовых сборок и осветительных щитков.	1	-
6	Общие вопросы капитального ремонта. Ремонт электрических машин.	1	-
7	Выполнение курсовой работы «Расчет электродвигателя по известным размерам сердечника при отсутствии его паспортных и обмоточных	32	-

	данных».		
8	Ремонт силовых трансформаторов. Ремонт вводов, бака, расширителя и радиаторов.	2	-
	<b>Итого</b>	<b>77</b>	<b>-</b>

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

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

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Технические средства автоматики" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Форма обучения - очная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 11 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/13.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 литература**

1. Аполлонский, С. М. Надежность и эффективность электрических аппаратов : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1130-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210692>.

2. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212927>.

##### **Дополнительная литература**

1. Буторин В. А. Эксплуатация и надёжность электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Буторин; ЧГАУ – Челябинск: Б.и., 2009 – 163 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/6.pdf>.

2. Епифанов, А. П. Электрические машины / А. П. Епифанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 264 с. — ISBN 978-5-507-45350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265181>.

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

#### **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 для самостоятельной работы по дисциплине "Технические средства автоматики" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Форма обучения - очная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 11 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/13.pdf>.

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

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX10.2.

Из приведенного перечня выбрать нужную информационную справочную систему.

Программное обеспечение: MyTestXPRo 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, Windows XP Home Edition OEM Software, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, КОМПАС 3D v16, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Windows 7 Home Basic OA CIS and GE, Цифровая лаборатория Архимед 4.0 Multilab1.4.22 ПО для сбора и обработки данных, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), Google Chrome, Mozilla Firefox, MOODLE, «Maxima», «GIMP», «FreeCAD», «KiCAD», «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

## **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....	17
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций ...	17
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	18
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	18
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости процессе практической подготовки.....	18
4.1.1.	Опрос на практическом занятии.....	18
4.1.2.	Оценивание отчета по лабораторной работе.....	19
4.1.3.	Тестирование.....	21
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	23
4.2.1.	Зачет.....	23
4.2.2.	Экзамен.....	23
4.2.3.	Курсовая работа.....	28

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

ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1. ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.36-З.1)	Обучающийся должен уметь: Обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.36-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.36-Н.1)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен

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

Б1.О.36 Эксплуатация электрооборудования  
и средств автоматики

-Код и наименование индикатора компетенции

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.36–З.1	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 проблемами 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.О.36-У.1	Обучающийся не умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с незначительными	Обучающийся умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

			затруднениями	
Б1.О.36-Н.1	Обучающийся не владеет навыками навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Технические средства автоматики" [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов. Форма обучения - очная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 11 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/13.pdf>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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

##### **4.1.1. Опрос 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
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<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"> <li>1) Размеры сердечника трансформатора;</li> <li>2) Номинальные линейные <math>U_1</math>, <math>U_2</math> или фазовые напряжения <math>U_{1ф}</math>, <math>U_{2ф}</math> (условимся <math>U_1 = U_{нн}</math>; <math>U_2 = U_{вн}</math>);</li> <li>3) Частота тока <math>f</math>;</li> <li>4) Тип трансформатора, его система охлаждения, режим работы и группа соединения обмоток</li> </ol>	ИД-1. ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

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"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

#### 4.1.2. Оценивание отчета 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
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	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. ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

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)	- 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)	- 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)	- 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)	- 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"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.3. Тестирование

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1. Назначение технического обслуживания объекта электрооборудования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для поддержания работоспособности объекта;</li> <li>- для поддержания и восстановления работоспособности объекта;</li> <li>- для восстановления работоспособности объекта.</li> </ul> <p>2. Назначение текущего ремонта объекта электрооборудования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для поддержания работоспособности объекта;</li> <li>- для поддержания и восстановления работоспособности объекта;</li> <li>- для обеспечения готовности объекта к работе.</li> </ul> <p>3. Назначение капитального ремонта объекта электрооборудования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для поддержания работоспособности объекта;</li> <li>- для восстановления ремонтпригодности объекта;</li> <li>- для восстановления ресурса не менее 80% нового объекта.</li> </ul> <p>4. Какое электрооборудование принято за базовую условную единицу ремонта?</p>	ИД-1. ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- трансформатор мощностью 400 кВА, напряжением 10/0,38 кВ;</li> <li>- электродвигатель мощностью 5 кВт, 1500 об/мин, напряжением 380/220 В;</li> <li>- магнитный пускатель марки ПМ-12.</li> </ul> <p>5. Основное преимущество стендовых испытаний перед эксплуатационными испытаниями на надёжность?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сокращение времени проведения испытаний;</li> <li>- повышение достоверности испытаний;</li> <li>- снижение числа персонала для проведения испытаний.</li> </ul> <p>6. Параметры технического состояния электрических контактов?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материал контактов;</li> <li>- переходное сопротивление контактов;</li> <li>- число контактов в электромагнитном аппарате.</li> </ul> <p>7. Назначение резервирования элементов рассматриваемого объекта?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для обеспечения надёжности объекта;</li> <li>- для обеспечения приспособленности объекта к текущему ремонту;</li> <li>- для возможности определения численных значений погрешности.</li> </ul> <p>8. Назначение определительных испытаний на надёжность?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для оценки закона распределения отказов и их параметров;</li> <li>- для оценки соответствия показателей надёжности требованиям технических условий;</li> <li>- для оценки предельного значения параметра технического состояния.</li> </ul> <p>9. Требования к ресурсу капитально отремонтированного электрооборудования?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не более 100% ресурса нового электрооборудования;</li> <li>- ресурс должен равняться наработке на отказ после капитального ремонта электрооборудования;</li> <li>- не менее 80% ресурса нового электрооборудования.</li> </ul> <p>10. Назовите признак функциональной структуры электротехнической службы?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количество УЕЭ должно быть свыше 1000 единиц;</li> <li>- наличие должности главного энергетика электротехнической службы;</li> <li>- распределение людских и материальных ресурсов по отдельным видам работ.</li> </ul> <p>11. Назначение термоэлектрического мата в сельском хозяйстве?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- облучение растений;</li> <li>- регулирование температуры жилых помещений;</li> <li>- прогрев грунта.</li> </ul>	
--	--	--

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.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
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, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе 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.

№	Оценочные средства Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p>1. Предмет теории эксплуатации электрооборудования. Сущность и задачи системы ППРЭсх.</p> <p>2. Формы эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Структура электротехнической службы.</p> <p>3. Определение объемов работ при эксплуатации электрооборудования и общего количества электромонтеров. Трудоемкость ремонтных работ (ТО, ТР, КР, ЗС) электрооборудования.</p> <p>4. Виды работ при эксплуатации электрооборудования по системе ППРЭсх.</p> <p>5. Методика определения трудозатрат и количества электромонтеров для проведения ТО, ТР, ОО.</p> <p>6. Электромагнитные нагрузки, их количественная оценка.</p> <p>7. Межремонтный период. Ремонтный цикл и его структура. Периодичность ТО и ТР электродвигателей в сельском хозяйстве.</p> <p>8. Виды испытаний электрооборудования. Частные случаи пересчета электрооборудования при ремонте.</p> <p>9. Определение оптимальной частоты вращения асинхронного двигателя.</p> <p>10. Классификация помещений по условиям окружающей среды и ее влияние на срок службы электрооборудования.</p> <p>11. Ремонтно-обслуживающая база электротехнической службы, методика расчетов площадей ПТОРЭ.</p> <p>12. Пересчет электродвигателя при изменении воздушного зазора.</p> <p>13. Сущность ТО, ТР, КР, ОО по системе ППРЭсх.</p> <p>14. Общие понятия и термины надежности электрооборудования и ее основные свойства. Количественные показатели свойств надежности.</p> <p>15. Количественные оценки средней наработки до отказа и вероятности безотказной работы электрооборудования.</p> <p>16. Количественные оценки и графики функций вероятности отказа и безотказной работы электрооборудования.</p> <p>17. Количественная оценка интенсивности отказов. Графики ее изменения для различных деталей и узлов электрооборудования.</p> <p>18. Количественная оценка плотности распределения ресурса электрооборудования.</p> <p>19. Структура электротехнической службы в хозяйстве (функциональная, территориальная).</p> <p>20. Периодичность и объемы ТО и ТР электродвигателя.</p> <p>21. Пересчет электрооборудования на другое напряжение.</p> <p>22. Причины и виды отказов электродвигателей.</p> <p>23. Межремонтный период. Ремонтный цикл и его структура.</p> <p>24. Профилактические и контрольные испытания электродвигателей.</p> <p>25. Определение геометрической нейтрали машины постоянного тока методом наибольшего напряжения генератора.</p> <p>26. Определение геометрической нейтрали машины постоянного</p>	<p>ИД-1. ОПК-4</p> <p>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>

<p>тока методом двигателя.</p> <p>27. Определение геометрической нейтрали машины постоянного тока индуктивным методом.</p> <p>28. Общие положения расчета электрооборудования при ремонте.</p> <p>29. Методика и схема измерения токов утечки при диагностике состояния изоляции. Критерии оценки состояния изоляции электрооборудования.</p> <p>30. Методики составления графиков планово-предупредительных работ.</p> <p>31. Основные технологические операции по восстановлению эмали проводов.</p> <p>32. Фазочувствительное устройство защиты (ФУЗ).</p> <p>33. Законы плотности распределения ресурса электрооборудования и их параметры.</p> <p>34. Выбор тепловых расцепителей магнитных пускателей для защиты электродвигателей, их точная и грубая надстройка.</p> <p>35. Достоинства и недостатки тепловых реле магнитных пускателей при защите электродвигателей, точная регулировка тепловых реле.</p> <p>36. Показатели безотказности, долговечности и ремонтпригодности электрооборудования.</p> <p>37. Пересчет электродвигателя на другую частоту вращения.</p> <p>38. Характерные неисправности УВТЗ, способы их устранения.</p> <p>39. Устройство встроенной температурной защиты (УВТЗ), ее достоинства и недостатки.</p> <p>40. Выбор автоматических выключателей для защиты электродвигателей, их достоинства и недостатки.</p> <p>41. Встроенная температурная защита с использованием терморезисторов, ее достоинства и недостатки.</p> <p>42. Пооперационный контроль и послеремонтные испытания электродвигателей.</p> <p>43. Послеремонтные испытания трансформаторов.</p> <p>44. Нормальный закон плотности распределения ресурса электрооборудования и его параметры.</p> <p>45. Экспоненциальный закон плотности распределения ресурса электрооборудования и его параметры.</p> <p>46. Понятие условных единиц электрооборудования и ремонта. Трудоемкости ТО, ТР, ЗС условной единицы ремонта.</p> <p>47. Сушка и пропитка изоляции электрооборудования.</p> <p>48. Закон Вейбулла для описания плотности распределения ресурса электрооборудования и его параметры.</p> <p>49. Сушка трансформаторов потерями в собственном баке.</p> <p>50. Сушка трансформаторов токами нулевой последовательности.</p> <p>51. Сушка трансформаторов токами короткого замыкания.</p> <p>52. Группа соединения трансформаторов, ее опытное определение.</p> <p>53. Подготовка электродвигателей к эксплуатации.</p> <p>54. Диагностика состояния обмоток погружных электродвигателей в процессе эксплуатации.</p> <p>55. Диагностика межвитковых замыканий обмоток электродви-</p>	
---	--



	<p>гателей при ТР.</p> <p>56. Диагностика состояния обмоток электродвигателей методом индуктированных напряжений при ТР.</p> <p>57. Выбор плавких предохранителей для защиты электродвигателей. Недостатки этой защиты.</p> <p>58. Диагностика состояния обмоток электродвигателей методом токов при ТР.</p> <p>59. Диагностика состояния короткозамкнутых роторов электродвигателей при ТР.</p> <p>60. Диагностика технического состояния подшипниковых узлов в электромашин.</p> <p>61. Диагностика неравномерности воздушного зазора погружных электродвигателей в процессе эксплуатации.</p> <p>62. Оценка технического состояния магнитопроводов электромашин при эксплуатации.</p> <p>63. Выбор мощности электродвигателей, их конструкции и исполнения. Технология капитального ремонта электродвигателей.</p> <p>64. Предремонтные испытания электродвигателей. Сушка электродвигателей в процессе эксплуатации.</p> <p>65. Маркировка выводных концов электродвигателей на переменном напряжении.</p> <p>66. Маркировка выводных концов электродвигателей на постоянном напряжении.</p> <p>67. Сушка электродвигателей в процессе эксплуатации.</p> <p>68. Проверка соответствия пускозащитной аппаратуры, мощности электродвигателя. Операции ТО и ТР пускозащитной аппаратуры.</p> <p>69. Способы пуска электродвигателей в ход.</p> <p>70. Обработка информации о надежности при эксплуатации электрооборудования.</p> <p>71. Характерные неисправности электродвигателей при пуске и способы их устранения.</p> <p>72. Подготовка электродвигателей к эксплуатации.</p>	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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 содержания вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального 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.

### 4.2.3. Курсовая работа

Курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Система курсовых проектов и работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсового проекта/курсовой работы определяется графиком его сдачи и защиты. Согласно «Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе» общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться в пределах от 25 до 35 страниц (без учета приложений), а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А1) в пределах: а) в курсовых проектах – 2-3; б) в курсовых работах – 1-2.

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсовой работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсовой работы и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых работ выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых работ один из членов комиссии лично получает в секретариате директората ведомость защиты курсовой работы, а после окончания защиты лично сдает ее обратно в деканат факультета.

Установление очередности защиты курсовых работ обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсовой работы, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов, графической части и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсовой работы. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсовой работы в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсовой работы ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсовой работы запрещено. В случае нарушения это-

го требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсовой работы оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых работ и выставляются в в ведомость защиты курсового проекта (работы) присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсовой работы, на титульных листах пояснительной записки курсовых работ и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсовой работы и в зачетные книжки.

Обучающиеся имеют право на передачу неудовлетворительных результатов защиты курсовой работы.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовую работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсовой работы в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Курсовая работа выполняется в соответствии с определенным графиком.

*Необходима вставка примерного графика выполнения.*

Шкала и критерии оценивания защиты курсового проекта/курсовой работы представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в ответе.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.
-----------------------------------	--

### Примерная тематика курсовых проектов /курсовых работ

1. Расчет параметров асинхронного двигателя по известным размерам сердечника при отсутствии его паспорта и обмотки.
2. Расчет асинхронного двигателя при его восстановлении.
3. Определение обмоточных данных, номинальной мощности и типа обмоток асинхронного двигателя при ремонте.
4. Расчет параметров сушки обмоток асинхронного двигателя при различных способах ее реализации.

### Этапы (график) выполнения курсовой работы

Содержание раздела	Указываются код и наименование индикатора компетенции
1. Пояснительная записка курсовой работы, должна быть представлена на проверку преподавателя к концу февраля. 2. Графическая часть выполненной работы должна быть оформлена и подписана к середине марта. 3. Курсовая работа должна быть защищена до начала зачётной недели	ИД-1. ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

