

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Факультет приборостроения, электротехнических
и биотехнических систем
Кафедра электромеханики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись)
« 18 » 04

Тарасенко О.В.

2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических
устройств»

По направлению подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника
Профиль: «Электромеханика»

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144 с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г., №662 от 19.07.2022).

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преп. Креселюк Ю.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики

«14» 04 2023 года, протокол № 6-1

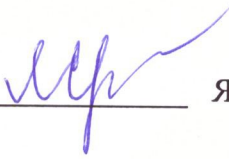
Заведующий кафедрой  Яковенко В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета электротехнических систем

«18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета приборостроения,
электротехнических и биотехнических систем

 Яременко С.П.

© Креселюк Ю.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – получение знаний о видах и методах испытаний электрических машин и аппаратов, использующихся в современных электроприводах, а также о рациональной их эксплуатации и способах ремонта при различных видах отказов.

Задачи:

- изучение видов и методов испытаний электрических машин и аппаратов;
- ознакомление с техническими средствами для проведения испытаний электрооборудования;
- изучение правила эксплуатации основных видов электрооборудования;
- ознакомление с правилами проведения планово-предупредительных ремонтов;
- изучение технологии ремонта основных видов электрических машин и аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств» относится к вариативной части цикла профессиональной подготовки.

знания:

методов расчёта режимов работы математических задач в электромеханике; как проводить испытания вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; методы и порядок подсоединения пуско-наладочного оборудования; методику выполнения ремонта оборудования; порядок и правильность составления заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт;

умения:

рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности; проводить испытания вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; выполнять порядок и следовать всем инструкциям в выполнении пуско-наладочных работах; выполнять ремонт заданного оборудования по данной методике; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт;

навыки:

навыками: расчёта режимов работы математических задач в электромеханике и электротехнике; навыками проведения испытаний вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; навыками: выполнения порядка и следовать всем инструкциям в выполнении пуско-наладочных работах; навыками:

выполнения различной сложности ремонта оборудования по заданной методике, применения методики на практике; навыками: составления заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт.

Содержание дисциплины «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств» является логическим продолжением содержания дисциплин «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические аппараты», «Электрические машины», «Основы стандартизации и качества продукции» и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-01. Способен участвовать в исследованиях и испытаниях электрооборудования электроэнергетических систем	ПК-01.1. Осуществляет организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок электрооборудования электроэнергетических систем; ПК-01.2. Проводит анализ научных данных и осуществляет теоретическое обобщение результатов экспериментов и наблюдений; ПК-01.3. Подготавливает теоретическое обобщение результатов экспериментов и наблюдений на основе типовых технических решений.	Знать: методы анализа и обработки научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; Уметь: проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать результаты исследований; проводить технико-экономическое обоснование планируемых капиталовложений; Владеть: навыками составления отчетов по результатам исследований.
ПК-04. Способен решать производственно-технологические задачи при производстве и монтаже объектов профессиональной деятельности	ПК-04.1. Демонстрирует знания требований законодательных, нормативноправовых актов и нормативнотехнической литературы Российской Федерации, технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.2. Производит выдачу производственных заданий персоналу, контролирует их выполнение и осуществляет	Знать: требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности; Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности; Владеть: навыками подготовки технологических карт на производство и монтаж объектов профессиональной деятельности.

	проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.3. Использует правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок	
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	65	16
в том числе:		
Лекции	39	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	13	4
Лабораторные работы	13	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	43	128
Итоговая аттестация	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Назначение и характеристика дисциплины

Нормативные документы, регламентирующие испытания, эксплуатацию и ремонт электрооборудования. Виды испытаний.

Тема 2. Основные виды испытаний промышленных электрооборудований

Типовые, приемо-сдаточные, периодические и исследовательские испытания. Стандартизация методов испытаний и техника безопасности при их проведении.

Тема 3. Методы измерения электрических величин при испытаниях

Измерение напряжения силы тока, мощности. Контроль изоляции. Испытание изоляции повышенным напряжением.

Тема 4. Методы измерения неэлектрических величин при испытаниях

Измерение температуры нагрева элементов электрооборудования. Измерения уровня вибрации. Измерения моментных характеристик.

Тема 5. Методы измерения неэлектрических величин при испытаниях (продолжение)

Измерение коэффициента полезного действия. Измерение условных характеристик синхронных машин. Измерение частоты вращения ротора.

Тема 6. Специальные испытания электрических машин и аппаратов

Испытание на нагревание. Акустические испытания. Испытание трансформаторов на устойчивость к коротким замыканиям.

Тема 7. Основные задачи эксплуатации электрооборудования

Графики планово-предупредительных ремонтов. Текущее профилактическое обслуживание. Классификация персонала.

Тема 8. Эксплуатация основных видов электрооборудования

Эксплуатация электрических машин в различных типах электроприводов. Эксплуатация пускорегулирующей аппаратуры.

Тема 9. Эксплуатация основных видов электрооборудования (продолжение)

Эксплуатация трансформаторных подстанций, силовых трансформаторов. Испытание трансформаторного масла. Эксплуатация конденсаторных установок.

Тема 10. Эксплуатация основных видов электрооборудования (продолжение)

Эксплуатация электрических сетей и кабельных линий. Эксплуатация осветительных установок.

Тема 11. Эксплуатация основных видов электрооборудования

Эксплуатация электрооборудования кранов и подъемников. Эксплуатация лифтов.

Тема 12. Техническое обслуживание электротермических установок

Эксплуатация нагревательных, плавильных и закалочных установок. Эксплуатация электросварочного оборудования.

Тема 13. Расчет электрооборудования

Ремонт электрических машин. Технология ремонта. Пересчет обмоток при ремонте. Модернизация электрических машин в процессе ремонта. Испытание после ремонта.

Тема 14. Ремонт силовых трансформаторов

Технология ремонта. Пересчет обмоток. Модернизация трансформаторов при ремонте. Испытание после ремонта. Испытание трансформаторного масла.

4.3. Лекции

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Назначение и характеристика дисциплины	2	2
2	Основные виды испытаний промышленных электрооборудований	3	
3	Методы измерения электрических величин при испытаниях	4	
4	Методы измерения неэлектрических величин при испытаниях	4	
5	Специальные испытания электрических машин и аппаратов	4	2
6	Основные задачи эксплуатации электрооборудования	4	

7	Эксплуатация основных видов электрооборудования	4	2
8	Техническое обслуживание электротермических установок	6	
9	Расчет электрооборудования	4	
10	Ремонт силовых трансформаторов	4	
Итого:		39	6

4.4. Практические занятия

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Объем и методика приемосдаточных испытаний заданной электрической машины.	1	2
2	Объем и методика приемосдаточных испытаний силового масляного трансформатора.	2	
3	Составление графика ППР на заданную электрическую машину.	2	
4	Составление графика ППР на заданный силовой трансформатор.	2	
5	Разработка технологии ремонта жесткой обмотки асинхронного двигателя.	2	2
6	Разработка технологии ремонта магнитопровода силового трансформатора.	2	
7	Разработка технологии ремонта автоматического выключателя АВЕ.	2	
Итого:		13	4

4.5. Лабораторные работы

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Измерение сопротивления обмоток электрических машин и аппаратов постоянному току.	2	4
2	Измерение сопротивления изоляции обмоток. Расчет коэффициента абсорбции.	2	
3	Измерение активной и реактивной мощности, потребляемой электрическими машинами.	2	
4	Испытание электрической прочности изоляции электрических машин и силовых трансформаторов.	2	
5	Измерение уровня вибрации электрической машины.	2	2
6	Измерения частоты вращения электрической машины.	2	
7	Измерение степени искрения щеток вращающихся электрических машин.	2	
Итого:		13	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Назначение и характеристика дисциплины	Подготовка к практическим занятиям	4	12
2	Основные виды испытаний промышленных электрооборудований	Подготовка к практическим занятиям	4	12
3	Методы измерения электрических величин при испытаниях	Подготовка к практическим занятиям	4	12

		занятиям		
4	Методы измерения неэлектрических величин при испытаниях	Подготовка к практическим занятиям	4	12
5	Специальные испытания электрических машин и аппаратов	Подготовка к практическим занятиям	4	12
6	Основные задачи эксплуатации электрооборудования	Подготовка к практическим занятиям	4	12
7	Эксплуатация основных видов электрооборудования	Подготовка к практическим занятиям	4	12
8	Эксплуатация основных видов электрооборудования	Подготовка к практическим занятиям	4	12
9	Техническое обслуживание электротермических установок	Подготовка к практическим занятиям	4	12
10	Расчет электрооборудования	Подготовка к практическим занятиям	4	12
11	Ремонт силовых трансформаторов	Подготовка к практическим занятиям	3	8
Итого:			43	128

4.7. Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: каждая лабораторная работа выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого, каждый студент получает свое индивидуальное задание к лабораторной работе, частично связанное с вариантом задания по индивидуальной работе, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы к лабораторным работам;
- вопросы к зачету;

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенные в таблице:

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Зачтено	Студент показывает хорошие знания учебного материала по дисциплине, знает сущность и характеристику основных понятий, владеет терминологией. Студент способен логично и последовательно изложить учебный материал по дисциплине, раскрыть смысл вопросов по темам, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы, систематически активен на практических занятиях и лабораторных работах.
Незачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки, владеет отрывочными знаниями основных понятий, дает неполные или неверные ответы на вопросы по темам курса. Текущая успеваемость по дисциплине неудовлетворительная, студент не участвует в работе на практических занятиях и лабораторных работах. Выполняет не все виды работ по дисциплине

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Пашкевич Л.Н., Ремонт и обслуживание электрооборудования. Средства контроля / Л.Н. Пашкевич, С. И. Русакович - Минск : РИПО, 2015. - 32 с. - ISBN 978-985-503-491-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034910.html> - Режим доступа : по подписке.

2. Олифиренко Н.А., Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) : учебное пособие / Олифиренко Н.А., Чаплыгина И.В. - Ростов н/Д : Феникс, 2018. - 366 с. (Среднее профессиональное образование) - ISBN 978-5-222-30077-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222300770.html> - Режим доступа : по подписке.

3. Дайнеко В.А., Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учеб. / В.А. Дайнеко - Минск : РИПО, 2018. - 16 с. - ISBN 978-985-503-776-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037768.html> - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Ерошенко Г.П., Эксплуатация электрооборудования / Г. П. Ерошенко, А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, Ю. А. Медведько, М. А. Таранов. - М. : КолосС, 2013. - 344 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0526-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205269.html> - Режим доступа : по подписке.

2. Павлович С.Н., Ремонт и обслуживание электрооборудования : учеб. пособие / С.Н. Павлович, Б.И. Фираго - Минск : Выш. шк., 2009. - 245 с. - ISBN 978-985-06-1688-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850616883.html> - Режим доступа : по подписке.

3. Осадчий В.А., Ремонт и обслуживание электрооборудования. Лабораторный практикум : учеб. пособие / В.А. Осадчий - Минск : РИПО, 2015. - 115 с. - ISBN 978-985-503-449-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034491.html> - Режим доступа : по подписке.

в) методические рекомендации:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств», (для студентов, обучающихся по направлениям 13.03.02) /Сост.: ст. преп. Креселюк Ю.В., – Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 13 с.

2. Методические указания для выполнения контрольной работы для студентов заочной формы по дисциплине «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств», (для студентов, обучающихся по направлениям 13.03.02) / Сост.: ст. преп. Креселюк Ю.В., – Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 13 с..

3. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств», (для студентов, обучающихся по направлениям 13.03.02) / Сост.: ст. преп. Креселюк Ю.В., – Луганск: ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 13 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <http://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лабораторные работы: лаборатория, оснащенная специализированными лабораторными стендами, плакаты со схемами лабораторных работ, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird

	Thunderbird	
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств» Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции реализуемой дисциплине) (по	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-01	Способен участвовать в исследованиях и испытаниях электрооборудования электроэнергетических систем	ПК-01.1. Осуществляет организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок электрооборудования электроэнергетических систем; ПК-01.2. Проводит анализ научных данных и осуществляет теоретическое обобщение результатов экспериментов и наблюдений; ПК-01.3.	Тема 1. Назначение и характеристика дисциплины	8
				Тема 2. Основные виды испытаний промышленных электрооборудований	8
				Тема 3. Методы измерения электрических величин при испытаниях	8
				Тема 4. Методы измерения неэлектрических величин при испытаниях	8
				Тема 5. Методы измерения неэлектрических	8

			Подготавливает теоретическое обобщение результатов экспериментов и наблюдений на основе типовых технических решений.	величин при испытаниях (продолжение)	
				Тема 6. Специальные испытания электрических машин и аппаратов	8
				Тема 7. Основные задачи эксплуатации электрооборудования	8
				Тема 8. Эксплуатация основных видов электрооборудования	8
				Тема 9. Эксплуатация основных видов электрооборудования (продолжение)	8
				Тема 10. Эксплуатация основных видов электрооборудования (продолжение)	8
				Тема 11. Эксплуатация основных видов электрооборудования	8
				Тема 12. Техническое обслуживание электротермических установок	8
				Тема 13. Расчет электрооборудования	8
				Тема 14. Ремонт силовых трансформаторов	8
2	ПК-04	Способен решать производственно-технологические задачи при производстве и монтаже объектов профессиональной деятельности	ПК-04.1. Демонстрирует знания требований законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технической	Тема 1. Назначение и характеристика дисциплины	8
				Тема 2. Основные виды испытаний промышленных электрооборудований	8

		литературы Российской Федерации, технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.2. Производит выдачу производственных заданий персоналу, контролирует их выполнение и осуществляет проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.3. Использует правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок.	Тема 3. Методы измерения электрических величин при испытаниях	8
			Тема 4. Методы измерения неэлектрических величин при испытаниях	8
			Тема 5. Методы измерения неэлектрических величин при испытаниях (продолжение)	8
			Тема 6. Специальные испытания электрических машин и аппаратов	8
			Тема 7. Основные задачи эксплуатации электрооборудования	8
			Тема 8. Эксплуатация основных видов электрооборудования	8
			Тема 9. Эксплуатация основных видов электрооборудования (продолжение)	8
			Тема 10. Эксплуатация основных видов электрооборудования (продолжение)	8
			Тема 11. Эксплуатация основных видов электрооборудования	8
			Тема 12. Техническое обслуживание электротермических установок	8
			Тема 13. Расчет	8

				электрооборудован ия	
				Тема 14. Ремонт силовых трансформаторов	8

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-01	ПК-01.1. Осуществляет организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок электрооборудования электроэнергетических систем; ПК-01.2. Проводит анализ научных данных и осуществляет теоретическое обобщение результатов экспериментов и наблюдений; ПК-01.3. Подготавливает теоретическое обобщение результатов экспериментов и наблюдений на основе типовых технических решений.	Знать: методы анализа и обработки научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; Уметь: проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать результаты исследований; проводить технико-экономическое обоснование планируемых капиталовложений; Владеть: навыками составления отчетов по результатам исследований.	Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11 Тема 12 Тема 13 Тема 14	Вопросы к лабораторным работам, вопросы к практическим работам, вопросы к зачету
2	ПК-04	ПК-04.1. Демонстрирует знания требований законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технической	Знать: требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности; Уметь: рассчитывать	Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9	Вопросы к лабораторным работам, вопросы к практическим работам, вопросы к

	литературы Российской Федерации, технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.2. Производит выдачу производственных заданий персоналу, контролирует их выполнение и осуществляет проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.3. Использует правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок.	показатели функционирования объектов профессиональной деятельности; Владеть: навыками подготовки технологических карт на производство и монтаж объектов профессиональной деятельности.	Тема 10 Тема 11 Тема 12 Тема 13 Тема 14	зачету
--	---	---	--	--------

Фонды оценочных средств по дисциплине «Испытание, эксплуатация и ремонт электротехнических устройств»

Оценочные средства для текущей аттестации (лабораторная работа):

Вопросы к лабораторным работам:

1. Методы определения момента инерции вращающейся части ЭМ.
2. Методы определения расхода охлаждающего газа.
3. Проверка тока и потерь холостого хода при испытаниях силовых трансформаторов.
4. Проверка потерь и напряжения короткого замыкания при испытаниях силовых трансформаторов.
5. Определение параметров изоляции силовых трансформаторов при испытаниях.
6. Определение КПД и коэффициента мощности при испытаниях асинхронных машин.
7. Определение максимального и минимального вращающихся моментов асинхронных машин при испытаниях.
8. Магнитные измерения при испытаниях электрических машин.

- Измерение напряженности магнитного поля.
9. Испытания на надёжность электрических машин.
 10. Испытание трансформаторного масла.
 11. Измерение дополнительных характеристик изоляции трансформатора.
 12. Баллистический метод исследования ферромагнитных материалов.
 13. Промышленные методы исследования магнитных характеристик материалов.
 14. Измерение потерь на вихревые токи и гистерезис при испытаниях электрических машин.
 15. Определение индуктивных сопротивлений и постоянных времени обмоток синхронных машин.
 16. Испытания трансформатора на стойкость при внезапном коротком замыкании.
 17. Измерение частоты вращения электрических машин.
 18. Методы испытаний электрических машин, предназначенных для эксплуатации в районах с тропическим климатом.
 19. Испытание коммутационных электрических аппаратов ручного управления.
 20. Испытание электрических аппаратов защиты.
 21. Испытание магнитных пускателей.
 22. Испытание вибрации ЭМ.
 23. Средства автоматизации испытаний.
 24. Испытание трансформаторов после капитального ремонта.
 25. Магнитные материалы электротехнических устройств.
 26. Электроизоляционные материалы электротехнических устройств.
 27. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
 28. Определение КПД при испытаниях электрических машин постоянного тока.
 29. Измерение параметров переходных процессов электрических машин и аппаратов.
 30. Практические методы исследования и наладки коммутации

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущего контроля (лабораторная работа):

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания лабораторной работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у оформления.

незачтено (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания лабораторной работы выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.
---------------	--

Оценочные средства для промежуточной аттестации (практические занятия):

Вопросы к практическим работам:

1. Основные конструктивные схемы электрических машин и их связь с особенностями эксплуатации.
2. Основные электромагнитные схемы электрических машин и их связь с особенностями эксплуатации.
3. Нагрев и охлаждение трансформаторов в условиях эксплуатации.
4. Особенности эксплуатации трансформаторов специального назначения.
5. Типы и конструкции трансформаторов. Особенности эксплуатации.
6. Выбор электродвигателя в зависимости от условий его работы.
7. Параллельная работа генераторов.
8. Параллельная работа трансформаторов.
9. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.
10. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.
11. Нагрев электрических машин при различных режимах работы.
12. Эксплуатационная характеристика способов регулирования напряжения в трансформаторах.
13. Техника безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.
14. Особенности эксплуатации электрических аппаратов управления.
15. Особенности эксплуатации тяговых электрических аппаратов.
16. Особенности эксплуатации подъемных электромагнитов.
17. Особенности эксплуатации электромагнитных и магнитных муфт.
18. Преобразование энергии в нагруженном трансформаторе.
19. Влияние изменения нагрузки на процессы в трансформаторе.
20. Изменение напряжения трансформатора при нагрузке.
21. Изменение КПД трансформатора при нагрузке.
22. Однофазные и двухфазные несимметричные режимы работы трансформатора.
23. Особенности эксплуатации трансформаторов для дуговой сварки.
24. Особенности эксплуатации трансформаторов для преобразования частоты.
25. Особенности эксплуатации трансформаторов для испытания изоляционных конструкций.
26. Режимы работы асинхронных двигателей. Условия устойчивой работы.
27. Особенности эксплуатации дуговых асинхронных двигателей.
28. Особенности эксплуатации линейных асинхронных двигателей.
29. Колебания синхронных машин при параллельной работе.
30. Особенности эксплуатации электродвигателей постоянного тока.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (практические занятия)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
хорошо (4)	задания выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
незачтено (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет):

Вопросы к зачету:

1. Промышленные испытания ЭТУ и условия их проведения.
2. Метрологическое обеспечение испытаний.
3. Виды промышленных испытаний ЭТУ.
4. Измерение сопротивления обмоток постоянному току и электрической мощности.
5. Измерение сопротивления изоляции ЭТУ.
6. Испытание электрической прочности изоляции ЭТУ.
7. Методы определения КПД электрических машин.
8. Определение степени искрения коллекторных машин.
9. Методы измерения нагрева элементов ЭТУ.
10. Измерение частоты вращения.
11. Измерение скольжения асинхронных двигателей.
12. Измерение угла нагрузки синхронных машин.
13. Измерение механического момента на валу ЭМ.
14. Методы измерения шумов и вибраций ЭМ.
15. Методы испытания ЭМ и СТ под нагрузкой.
16. Испытание СТ на стойкость при К.З.
17. Испытание контактных систем электрических аппаратов.
18. Определение технического состояния и настройка тепловой защиты в ПРА.
19. Эксплуатация установок электрической сварки.
20. Эксплуатация электротермических установок.
21. Эксплуатация электрооборудования грузоподъемных устройств.
22. Техническое обслуживание ПРА.
23. Техническое обслуживание щеточно-коллекторных узлов ЭМ.
24. Техническое обслуживание обмоток ЭМ и СТ.
25. Техническое обслуживание подшипников качения.
26. Техническое обслуживание подшипников скольжения.

27. Техническое обслуживание электроприводов.
28. Эксплуатация аккумуляторных батарей.
29. Эксплуатация приборов и устройств защиты и автоматики.
30. Эксплуатация коллекторных конденсаторных установок.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет):

Шкала оценивания	Критерий оценивания
Зачтено	Студент показывает хорошие знания учебного материала по дисциплине, знает сущность и характеристику основных понятий, владеет терминологией. Студент способен логично и последовательно изложить учебный материал по дисциплине, раскрыть смысл вопросов по темам, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы, систематически активен на практических занятиях и лабораторных работах.
Незачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки, владеет отрывочными знаниями основных понятий, дает неполные или неверные ответы на вопросы по темам курса. Текущая успеваемость по дисциплине неудовлетворительная, студент не участвует в работе на практических занятиях и лабораторных работах. Выполняет не все виды работ по дисциплине

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)