



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ ИЭЭ _____

_____ Р.В. Ахметова

« 30 » _____ мая _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.02.05. Надежность и диагностика электрооборудования

Направление подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Профиль Проектирование и эксплуатация электрохозяйства
потребителей

Квалификация _____ Бакалавр _____

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	Доцент, к.т.н., доцент	Иванова В.Р.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЭХП	16.05.2023	Протокол № 8	_____ И.о. зав. каф., к.т.н., доц. Гибадуллин Р.Р.
Согласована	ЭХП	16.05.2023	Протокол № 8	_____ И.о. зав. каф., к.т.н., доц. Гибадуллин Р.Р.
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.2023	Протокол №8	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	Протокол №9	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Надежность и диагностика электрооборудования» является формирование системы представлений о закономерностях, определяющих стабильность функционирования компонентов технологических процессов и сохранения их первоначальных параметров во времени, а также о методах и средствах, позволяющих оценить текущее состояние работоспособности электрооборудования и элементов технического оснащения.

Задачами дисциплины являются:

- освоение основных понятий и определений в области надежности, их количественных оценок;
- освоение методов расчета надежности отдельных элементов конструкций, процессов;
- освоение методов и средств диагностики;
- освоение способов прогнозирования надежности технологических процессов;
- приобретение умений анализа и прогноза надежности продукции на этапах проектирования и эксплуатации
- овладение умением пользоваться справочной литературой и нормативными документами;
- развитие способностей к самоорганизации и самообразованию.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 Способен участвовать в разработке технической документации проектов систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-2.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов капитального строительства, учитывая технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-5 Способен обеспечивать правильное функционирование систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-5.2 Применяет технические средства для измерения и контроля основных параметров режимов работы систем электроснабжения

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины – Теоретические основы электротехники; Введение в инженерную деятельность; Цифровая техника и электроника.

Последующие дисциплины (модули) – Основы автоматизации электротехнических систем; Энергоэффективность и энергосберегающие технологии в энергетике.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			7		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	41	41		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,94	34	34		
Лекции	0,5	18	18		
Практические (семинарские) занятия	0,44	16	16		
Лабораторные работы	-	-	-		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2	74	74		
Проработка учебного материала	2	74	74		
Курсовой проект	-	-	-		
Курсовая работа	-	-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-		
Промежуточная аттестация:			3		
			-		

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			7		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	21	21		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,33	12	12		
Лекции	0,16	6	6		
Практические (семинарские) занятия	0,16	6	6		
Лабораторные работы	-	-	-		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,66	96	96		
Проработка учебного материала	2,55	92	92		
Курсовой проект	-	-	-		
Курсовая работа	-	-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	0,11	4	4		
Промежуточная аттестация:			3		
			-		

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Основные понятия и определения надежности.	30	6	-	4	20	ТК1	ПК 2.3 ПК 5.2
Раздел 2. Методы определения показателей надежности.	36	6	-	6	24	ТК2	ПК 2.3 ПК 5.2
Раздел 3. Диагностирование как средство повышения надежности на стадии эксплуатации.	42	6	-	6	30	ТК3	ПК 2.3 ПК 5.2
Зачет	-		-	-	8		ПК 2.3 ПК 5.2
Итого за 7 семестр	108	18	-	16	74		
ИТОГО	108	18	-	16	74		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения надежности.

Тема 1.1. Классификация отказов. Основные понятия теории надежности: объект, элемент, система, состояния. Типы объектов. Классификация типов и характеристик отказов.

Тема 1.2. Составляющие надежности, свойства. Основные показатели надежности. Общие понятия. Статистическая и вероятностная формы представления показателей безотказности.

Тема 1.3. Схема проведения испытаний. Сходимости статистической и вероятностной оценки. Основные сведения о математических моделях расчета в теории вероятностей.

Раздел 2. Методы определения показателей надежности.

Тема 2.1. методы теории случайных процессов, теории экспертных оценок (эвристического прогнозирования), декомпозиции (эквивалентирования), логико-вероятностные, асимптотические, аналитико-статистические методы

Раздел 3. Диагностирование как средство повышения надежности на стадии эксплуатации.

Тема 3.1. Методы диагностики электротехнических комплексов, управления и программно-технических средств.

Тема 3.2. Алгоритмы диагностирования.

3.4. Тематический план практических занятий

1. Количественные характеристики основных показателей надежности.
2. Показатели надежности ремонтируемых объектов.
3. Надежность систем с последовательным соединением элементов.
4. Надежность систем с параллельным соединением элементов
5. Расчет структурной надежности системы
6. Надежность систем при постоянном общем резервировании
7. Надежность систем при резервировании замещением
8. Методы контроля за состоянием силовых кабелей

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
Шкала оценивания						
зачтено						не зачтено
ПК 2	ПК 2.3	знать:				
		основные понятия и определения в области надежности, их количественную оценку	основные понятия и определения в области надежности, их количественную оценку	основные понятия и определения в области надежности	основные понятия в области надежности	Слабое знание основных понятий в области надежности
		уметь:				
		прогнозировать надежность технологических процессов	прогнозировать надежность технологических процессов	Прогнозировать известные способы	Уметь планировать прогнозирование надежности	Слабое умение прогнозирования
владеть:						

		навыками анализа и прогноза надежности продукции на этапах проектирования и эксплуатации	навыками анализа и прогноза надежности продукции на этапах проектирования и эксплуатации	Навыками анализа и прогноза надежности продукции	Навыками анализа продукции	Слабые навыки прогнозирования надежности	
ПК 5	ПК 5.2	знать:					
		порядок проверки технического состояния оборудования	порядок проверки технического состояния оборудования	порядок проверки технического состояния оборудования	Минимальные навыки проверки оборудования	Слабые навыки проверки	
		уметь:					
		проводить профилактический контроль	проводить профилактический контроль	проводить профилактический контроль	Минимальные навыки проведения профилактического контроля	Слабые навыки проведения профилактического контроля	
		владеть:					
методикой наладки после замены или ремонта модулей	методикой наладки после замены или ремонта модулей	Навыками наладки после замены или ремонта модулей	Минимальные навыки наладки	Слабые навыки наладки			

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Челтыбашев, А. А. Основы теории надежности: учебное пособие / А. А. Челтыбашев. — Мурманск : МГТУ, 2021. — 78 с. — ISBN 978-5-907368-28-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263912>.

2. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем / Е. Ф. Березкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 260 с. — ISBN 978-5-507-46855-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322628>.

3. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206324>.

4. Основы теории надежности : учебное пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 704 с. : ил. - ISBN 978-5-94157-541-1. - Текст : непосредственный.

5.1.2. Дополнительная литература

1 Бочкарев, С. В. Диагностика и надежность автоматизированных и энергетических систем в примерах и задачах : учебное пособие / С. В. Бочкарев, К. П. Трушников, К. А. Лейзгольд. — Пермь : ПНИПУ, 2022. — 274 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328811>.

2. Чеканов, А. Н., Расчеты и обеспечение надежности электронной аппаратуры: учебное пособие / А. Н. Чеканов, Н. А. Сергеева. — Москва : КноРус, 2022. — 437 с. — ISBN 978-5-406-09164-7. — URL: <https://book.ru/book/942463>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Энциклопедии, словари, справочники - <http://www.rubricon.com>
2. Портал «Открытое образование» - <http://npoed.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Официальный интернет-портал правовой информации - <http://pravo.gov.ru>
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» - <http://consultant.ru>
3. Справочно-правовая система по законодательству РФ - <http://garant.ru>
4. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru>
6. Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH - <http://www.zbmath.org>
7. Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink - <http://link.springer.com>
8. Образовательный портал - <http://www.ucheba.com>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. CoDeSys V2.3 - https://owen.ru/product/codesys_v2

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Д-726)	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Д-726, Д-728, Д-723)	Демо-стенд «Диагностика кабеля», доска аудиторная с тремя поверхностями, демонстрационный стенд – вентиляционного оборудования, информационный переносной стенд, демонстрационный стенд с блоком управления асинхронного двигателя, демо-стенд - электрического оборудования, изоляторы, разрядники, демо-стенд дистанционного учета электроэнергии. Технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом,

а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации

воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в

трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.02.02.05. Надежность и диагностика электрооборудования

Направление подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			зачтено		не зачтено	
ПК 2	ПК 2.3	знать:				
		основные понятия и определения в области надежности, их количественную оценку	основные понятия и определения в области надежности, их количественную оценку	основные понятия и определения в области надежности	основные понятия в области надежности	Слабое знание основных понятий в области надежности
		уметь:				
		прогнозировать надежность технологических процессов	прогнозировать надежность технологических процессов	Прогнозировать известные способам и	Уметь планировать прогнозирование надежности	Слабое умение прогнозирования
ПК 5	ПК 5.2	владеть:				
		навыками анализа и прогноза надежности продукции на этапах проектирования и эксплуатации	навыками анализа и прогноза надежности продукции на этапах проектирования и эксплуатации	Навыками анализа и прогноза надежности продукции	Навыками анализа продукции	Слабые навыки прогнозирования надежности
		знать:				
ПК 5	ПК 5.2	порядок проверки технического состояния оборудования	порядок проверки технического состояния оборудования	порядок проверки технического состояния оборудования	Минимальные навыки проверки оборудования	Слабые навыки проверки
		уметь:				
		проводить профилактический контроль	проводить профилактику	проводить профилактику	Минимальные навыки	Слабые навыки проведения

			тический контроль	тический контроль	проведен ия профилак тического контроля	ия профилак тического о контроля
		владеть:				
		методикой наладки после замены или ремонта модулей	методико й наладки после замены или ремонта модулей	Навыками наладки после замены или ремонта модулей	Минимал ьные навыки наладки	Слабые навыки наладки

Оценка «зачтено» выставляется за выполнение *тестовых заданий*; *глубокое понимание методов диагностики электротехнических систем, полные и содержательные ответы на вопросы зачета (теоретическое и практическое задание)*;

Оценка «не зачтено» выставляется за слабое и неполное выполнение *заданий текущего контроля в семестре*.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы	Темы рефератов
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Примерные темы рефератов:

1. *Метод инфракрасной термографии*
2. *Диагностика теплового состояния обмотки ротора*
3. *Регистрация частичных разрядов в изоляции*
4. *Вибрационный контроль обмоток статора*
5. *Контроль дуговой защиты*
6. *Дистанционная тепловизионная диагностика контактов и подвесной*

изоляции

7. Диагностика опор ЛЭП

8. Метод хроматографического контроля маслonaполненного оборудования

9. Метод контроля диэлектрических характеристик изоляции

10. Электрофизический метод контроля

Выполненное индивидуальное задание представляется в виде **реферата** и презентации. Реферат выполняется на бумажном носителе формата А-4.

Реферат должен включать:

титульный лист;

содержание;

текст задания;

основную часть;

выводы и список использованных источников.

Объём не должен превышать 5-10 стр. Требования к оформлению текста: шрифт – Times New Roman; размер шрифта – 14 пт; выравнивание – по ширине; абзацный отступ – 1,25; поля – сверху 2 см, снизу – 2 см, справа 1,5 см, слева 2,5 см; интервал – 1,5.

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК 2.3

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Основным преимуществом тепловизионного метода диагностика является</i>	<i>бесконтактным способом диагностики</i>
	<i>не позволяет проводить проверку дистанционно</i>
	<i>обеспечивает выявление значительных дефектов</i>
	<i>невозможность проведения массовых проверок</i>
<i>По типу диэлектрика внутренняя изоляция бывает</i>	<i>жидкой</i>
	<i>твёрдой, жидкой, газообразной</i>
	<i>газообразной</i>
	<i>твёрдой, жидкой</i>
<i>Приоритетной диагностикой изоляторов является использование</i>	<i>Тепловизионное оборудование</i>
	<i>Электронно-оптических ультрафиолетовых дефектоскопов</i>
	<i>Установка контроля содержания воды</i>
	<i>Установка ультразвукового контроля</i>

Вопросы к комплексному заданию ТК1:

1. Основные понятия и определения надежности.
2. Виды ремонтов, их характеристика, этапы развития.
3. Планово-предупредительные ремонты электрооборудования.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК 5.2

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Тепловизионное обследование силовых трансформаторов заключается в _____</i>	<i>Измерении повышенного напряжения</i>
	<i>Измерении сопротивления изоляции</i>
	<i>Измерении температуры отдельных узлов трансформаторов</i>
	<i>Измерении времени движения подвижных частей выключателя</i>

<i>Перед электрическими испытаниями высоковольтных выключателей следует провести на первом этапе _____</i>	<i>Визуальный осмотр с целью выявления дефектных узлов</i>
	<i>Измерение сопротивления изоляции</i>
	<i>Испытание повышенным напряжением</i>
	<i>Осуществить проверку времени движения подвижных частей выключателя</i>
<i>Перед проведением испытаний отделителей и короткозамыкателей следует _____</i>	<i>Осуществить проверку времени движения подвижных частей</i>
	<i>Провести измерение сопротивления изоляции</i>
	<i>Провести испытание повышенным напряжением</i>
	<i>Снять напряжение с основных полюсов</i>

Вопросы к комплексному заданию **ТК2:**

1. Классификация средств диагностирования.
2. Направления диагностирования электрооборудования.
3. Метод контроля диэлектрических характеристик изоляции.

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ПК 2.3, ПК 5.2.

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>У трехжильных кабелей испытанию подвергается изоляция _____</i>	<i>Одной жилы относительно металлической оболочки</i>
	<i>Каждой жилы относительно металлической оболочки</i>
	<i>Двух жил относительно металлической оболочки</i>
	<i>Однофазной жилы</i>
<i>Длительность приложения испытательного напряжения для кабелей на напряжение до 35 кВ с бумажной изоляцией при приемо-сдаточных испытаниях составляет</i>	<i>2 мин</i>
	<i>30 мин</i>
	<i>20 мин</i>
	<i>10 мин</i>
<i>Длительность приложения испытательного напряжения для кабелей на напряжение до 3-10 кВ с резиновой изоляцией при приемо-сдаточных испытаниях составляет</i>	<i>20 мин</i>
	<i>10 мин</i>
	<i>5 мин</i>
	<i>45 мин</i>

Вопросы к комплексному заданию **ТК3:**

1. Метод аналитического прогнозирования.
2. Метод вероятностного прогнозирования.
3. Метод распознавания образов (статистической классификации).
4. Программно-аппаратурные средства диагностики.

Для промежуточной аттестации:

Примерные вопросы к зачету:

1. Основные понятия и определения надежности.
2. Виды ремонтов, их характеристика, этапы развития.
3. Планово-предупредительные ремонты электрооборудования.
4. Классификация средств диагностирования.
5. Направления диагностирования электрооборудования.
6. Метод контроля диэлектрических характеристик изоляции.

7. Метод аналитического прогнозирования.
8. Метод вероятностного прогнозирования.
9. Метод распознавания образов (статистической классификации).
10. Программно-аппаратурные средства диагностики.