

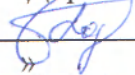
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

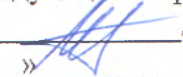
Кафедра «Промышленной электроники»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМиА

 / Бодров О.А.
«__» _____ 20__ г


Заведующий кафедрой ПЭЛ

 / С.А. Круглов
«__» _____ 20__ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД



 / А.В. Корячко
«__» _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 «Методы диагностики объектов электроэнергетики»

Направление подготовки

13.04.02 «Электротехника и электротехника»

Направленность (профиль) подготовки

«Электроснабжение»

Уровень подготовки

Магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Минобрнауки № 147 от 28.02.2018 г.

Разработчик

К.т.н., доцент каф. ПЭл



А.А. Фефелов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПЭл 28 мая 2020 г. (протокол № 10).

Заведующий кафедрой ПЭл



С.А. Круглов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является системное изложение методов и лежащих в их основе физических принципов диагностики объектов электроэнергетики, формирование компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи:

- 1) получение системы знаний в части, касающейся методов и лежащих в их основе физических принципов диагностики объектов электроэнергетики;
- 2) подготовка и представление анализа научно-технической информации, касающейся современных методов диагностики объектов электроэнергетики;
- 3) систематизация и закрепление практических навыков выполнения диагностики объектов электроэнергетики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способность самостоятельно выполнять исследования	<u>Знать:</u> основные проблемы, современные тенденции развития технических средств диагностики объектов электроэнергетики, понятия и определения, используемые в диагностике электрооборудования и систем электроснабжения; <u>Уметь:</u> самостоятельно формировать и оптимизировать системы технических средств диагностики объектов электроэнергетики, электрооборудования и систем электроснабжения; <u>Владеть:</u> навыками по оценке технических средств диагностики объектов электроэнергетики, электрооборудования и систем электроснабжения; эффективности инженерных решений в данной области на объектах энергетики; самостоятельно разрабатывать и модернизировать их;
ПК-3	Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> проблемы диагностики объектов электроэнергетики, понятия и определения, используемые в диагностике электрооборудования и систем электроснабжения; основные меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий и технических средств диагностики объектов электроэнергетики; <u>Уметь:</u> оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, технических средств диагностики электрооборудования и систем электроснабжения; самостоятельно выполнять эксперименты по заданным методикам с последующей

		обработкой и анализом результатов; <u>Владеть:</u> навыками по оценке риска рекомендуемых инженерных решений в области технических средств диагностики электрооборудования и систем электропитания;
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.03 «Методы диагностики объектов электроэнергетики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Промышленная электроника» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе обучения по программам бакалавриата «Промышленная электроника» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные законы и правила, преподаваемые по программам бакалавриата «Промышленная электроника» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;

уметь:

– применять основные законы и правила, преподаваемые по программам бакалавриата «Промышленная электроника» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;

владеть:

– навыками применения основных законов и правил, преподаваемых по программам бакалавриата «Промышленная электроника» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Современные технологии управления производственными процессами в электроэнергетике», «Надежность и электромагнитная совместимость в электроэнергетике».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы (ЗЕ), 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Очная и очно-заочная формы					
Аудиторные занятия (всего)	24	24			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	8	8			
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
Самостоятельная работа (всего)	84	84			

В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Расчетные задания					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	84	84			
Контроль	36	36			
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час	144	144			
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	4			
Контактная работа (по учебным занятиям)	24	24			
Заочная форма					
Аудиторные занятия (всего)	18	18			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	6	6			
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
Самостоятельная работа (всего)	122	122			
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Расчетные задания	10	10			
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	112	112			
Контроль	4	4			
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час	144	144			
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	4			
Контактная работа (по учебным занятиям)	18	18			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел дисциплины (модуля)	Общая трудоемкость, часы
1. Основные понятия и определения в области технической диагностики. Этапы и методы поиска неисправностей электрооборудования электроэнергетики и электротехники	Основные понятия и определения в области технической диагностики. Этапы и методы поиска неисправностей электроустановок. Пространство состояния системы. Информация о системе электроснабжения.
2. Методы контроля технического состояния электроустановок	Внешний осмотр и проверка по внешним признакам. Проверка с помощью контрольно-измерительной аппаратуры. Методы поиска отказов в электроустановках. Метод последовательных

	поэлементных проверок. Метод последовательных групповых проверок. Комбинированный метод поиска отказов. Примеры реализации последовательного и комбинированного метода.
3. Диагностирование и прогнозирование объектов электроэнергетики	Диагностирование и прогнозирование остаточного ресурса электрических машин, электрических аппаратов, элементов электроэнергетического оборудования. Техническое диагностирование остаточного ресурса оборудования. Влияние температуры окружающей среды на срок службы изоляции аппаратов. Прямые и косвенные методы диагностирования теплового состояния электрических машин. Определение уровня прочности межвитковой изоляции, диагностика автоматических выключателей, магнитных пускателей, рубильников и электронагревательных установок. Техническая диагностика осветительных установок электроэнергетических объектов.
4. Техническая диагностика электроэнергетического оборудования	Основные задачи технической диагностики. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания. Простые и специальные диагностические устройства на основе комплексной аппаратуры. Задачи диагностических работ при эксплуатации электрооборудования. Основные параметры диагностирования.
5. Техническое обслуживание электроустановок	Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию. Организация работ по техническому обслуживанию. Обслуживание генераторов и синхронных компенсаторов. Обслуживание электродвигателей. Обслуживание трансформаторов и автотрансформаторов. Обслуживание распределительных устройств. Обслуживание воздушных линий электропередач. Обслуживание силовых кабельных линий.
6. Современные и традиционные методы диагностики электрооборудования	Современные и традиционные методы диагностики генераторов и синхронных компенсаторов. Методы диагностики силовых трансформаторов. Методы диагностики РПН. Методы диагностики высоковольтных выключателей. Методы диагностики ЛЭП.
7. Цифровая диагностика высоковольтного оборудования	Автоматизация средств диагностики. Структура цифрового регистратора. Определение групп соединения обмоток трансформатора, омического сопротивления обмоток, коэффициента трансформации, полного сопротивления КЗ обмоток силового трансформатора. Цифровая диагностика высоковольтных выключателей.
8. Интродиагностика элементов электроэнергетического оборудования объектов	Снятие осциллограмм токов регуляторов под нагрузкой, контроль токоограничивающих резисторов быстродействующих регуляторов. Интродиагностика регуляторов под нагрузкой. Автоматизированный метод снятия круговой диаграммы

	переключающих устройств. Ускоренный контроль высоковольтного выключателя без вскрытия бака и определение его собственного времени включения и отключения. Контроль и диагностика технического состояния аккумуляторных батарей объектов.
9. Перспективы развития систем диагностики и мониторинга электроэнергетики и электротехники	Современные системы обслуживания электроэнергетического оборудования по его текущему состоянию. Перспективные методы интродиагностики объектов электроэнергетики. Современные устройства автоматического контроля и диагностики электрооборудования путем мониторинга.

4.2. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Разделы дисциплины	Общая трудоемкость, Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
		Всего часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
1. Основные понятия и определения в области технической диагностики. Этапы и методы поиска неисправностей электрооборудования электроэнергетики и электротехники		0,5	0,5	-	-	9
2. Методы контроля технического состояния электроустановок		9,5	0,5	8	1	12
3. Диагностирование и прогнозирование объектов электроэнергетики		2	1	-	1	9
4. Техническая диагностика электроэнергетического оборудования		2	1	-	1	9
5. Техническое обслуживание электроустановок		2	1	-	1	9

6.Современные и традиционные методы диагностики электрооборудования		2	1	-	1	9
7. Цифровая диагностика высоковольтного оборудования		2	1	-	1	9
8. Интродиагностика элементов электроэнергетического оборудования объектов		2	1	-	1	9
9. Перспективы развития систем диагностики и мониторинга электроэнергетики и электротехники		2	1	-	1	9
Всего	108	24	8	8	8	84

Лабораторный практикум

Лабораторный практикум выполняется в соответствии с программой дисциплины «Методы диагностики объектов электроэнергетики». Общий объем лабораторных работ – 8 часов.

Цель лабораторных работ – изучение оборудования и практическое освоение современных методов диагностики объектов электроэнергетики.

Лабораторный практикум ориентирует студентов на серьезную самостоятельную подготовку и работу с современными приборами.

Практикум включает в себя следующие лабораторные работы.

№ п/п	№ раздела	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	2	ИК-диагностика электрооборудования.	2
2	2	Измерение показателей качества электрической энергии	2
3	2	Определение характеристик и оценка качества изоляции кабелей	2
4	2	Ультразвуковая диагностика скрытых дефектов конструкции электрооборудования	2
Всего			8

Практические занятия

Практические занятия выполняются в соответствии с программой дисциплины «Методы диагностики объектов электроэнергетики». Общий объем лабораторных работ – 8 часов.

Цель практических занятий – углубленное изучение методов диагностики объектов

электроэнергетики.

№ п/п	№ раздела	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	2	Методы контроля технического состояния электроустановок	1
2	3	Диагностирование и прогнозирование объектов электроэнергетики	1
3	4	Техническая диагностика электроэнергетического оборудования	1
4	5	Техническое обслуживание электроустановок	1
5	6	Современные и традиционные методы диагностики электрооборудования	1
6	7	Цифровая диагностика высоковольтного оборудования	1
7	8	Интродиагностика элементов электроэнергетического оборудования объектов	1
8	9	Перспективы развития систем диагностики и мониторинга электроэнергетики и электротехники	1
Всего			8

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Цель самостоятельной работы обучающихся – закрепление и расширение знаний, умений и навыков, полученных на аудиторных занятиях.

Самостоятельная работа обучающихся состоит:

– в проработке законспектированного лекционного материала (с использованием источников из списка основной и дополнительной литературы) и составлении по результатам такой проработки перечня вопросов, требующих дополнительного обсуждения с лектором;

– в изучении специализированной литературы, ориентированной на современные разработки в области диагностики объектов электроэнергетики

В рамках самостоятельной работы в дополнение к списку основной и дополнительной литературы обучающимся предлагается изучение следующих источников:

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Госэнергонадзор Минэнерго России.- М.:ЗАО «Энергосервис», 2013. - 392 с. – 5 шт.
2. Правила технической эксплуатации электрических систем и сетей Российской Федерации. Госэнергонадзор Минэнерго России. - М.: ЗАО «Энергосервис», 2013. - 368 с. – 5 шт.
3. Правила устройства электроустановок. – По состоянию на 1 февраля 2008 г. – М.:

КНОРУС, 2013. – 488 с. – 5 шт.

4. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем. СО 153-34.20.561-2003. – С-Пет.: 2011. - 56с. – 5 шт.

5. ГОСТ Р 52350.0-2005. Общие требования к диагностике - М.: 2006. – 5 шт.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы диагностики объектов электроэнергетики» представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная учебная литература:

1. Правила технической эксплуатации электрических систем и сетей Российской Федерации. Госэнергонадзор Минэнерго России.- М.: ЗАО «Энергосервис», 2013.-368 с.

2. Правила устройства электроустановок. – По состоянию на 1 февраля 2008 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Госэнергонадзор Минэнерго России.- М.: ЗАО «Энергосервис», 2013.-392 с.

4. Вдовико В.П. Методология системы диагностики электрооборудования высокого напряжения. Электричество, № 2, 2010.– С.14-20.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Мастерова О.А. Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей: учебное пособие / О. А. Мастерова, А.В. Барская; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2006. — 112 с. : ил.

2. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей. Учебник для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2003. – 435с.

3. Волков Э.П., Баринов В.А. Стратегия развития электроэнергетики России на период до 2030 г. — Энергетик, 2008, №5.

4. ГОСТ 20911—89. Техническая диагностика. Термины и определения. - М.: Изд-во стандартов, 1989.

5. РД 34.45—51.300—97. Объем и нормы испытаний электрооборудования. — М., 1997.

6. Афанасьев О.В., Голик Е.С., Первухин Д.А. Теория и практика моделирования сложных систем. — СПб: Сев-Зап.ГЗТУ, 2005.

7. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы, Примеры. — М.: Физматлит, 2005.

8. Четвергов В.А., Овчаренко СМ. Физические основы надежности. - Омск: ОГУПС, 2002.

9. Глушенко П.В. Техническая диагностика. — Вузовская книга, 2004.

10. Болотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. — М.: Машиностроение, 1984.

11. Ситников В.Ф., Скопинцев В.А. Вероятностно-статистический подход к оценке ресурсов электросетевого оборудования в процессе эксплуатации. - Электриче-

ство, 2007, № 11.

12. Попов Г.В., Ватлецов А.В., Аль-Хамри С.С. Экспертная поддержка при диагностике состояния силовых трансформаторов. — Электротехника, 2003, № 8.
15. Филатов, А.А. Обслуживание электрических подстанций оперативным персоналом / А. А. Филатов. — М. : Энергоатомиздат, 1990. — 303 с. : ил.
16. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: справочник / А. И. Ящура. — М. : НЦ ЭНАС, 2006. — 504 с
17. Михеев Г.М. Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования / Г.М. Михеев. — М. : Додэка-XXI, 2008. — 296 с. : ил.
18. Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования— М.: Энергоэкспресс, 2008— 240 с.
19. Михеев Г.М. Цифровая диагностика высоковольтного электрооборудования/ Учебное пособие /— СПб.: Политехника, 2008. – 304с.
20. Клюев В.В. Неразрушающий контроль и техническая диагностика.- Изд-во: ТПУ ЭЛТИ .-2003 г. – 656 с.
21. Браун М., Раутани Дж., Пэтил Д. Диагностика и поток неисправностей электрооборудования и цепей управления ./ М.: МЭИ, 2007. – 328 с.

8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочная правовая система «ГАРАНТ».
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс».
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Для понимания лекционного материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий займитесь детальной проработкой конспекта (1,5 ÷ 2 часа);
- работайте ежедневно в одно и то же время (в одни часы) дня;
- не ждите благоприятного настроения, а создавайте его усилием воли;
- в начале работы всегда освежайте в памяти материал предыдущей лекции;
- работайте с твердым намерением понять, усвоить изучаемый материал;
- уделяйте больше времени трудному материалу, не обходите трудности, старайтесь преодолеть их самостоятельно;
- в течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой в библиотеке.

9.2. Описание последовательности действий обучающегося («сценарий изучения дисциплины»)

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции, не применялся на практических и лабораторных занятиях. Тогда материал лекции будет гораздо понятнее.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к за-

нениям следующего дня, нужно сначала просмотреть и осмыслить текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

– при подготовке к следующей лекции желательно просмотреть текст предыдущей, поскольку она может являться ее логическим продолжением (15 ÷ 20 минут).

9.3. Рекомендации по работе с литературой

Изучать рекомендованную литературу не значит пассивно принимать все написанное к сведению и излагать близко к тексту. Необходимо превратить чтение в активный процесс. При этом целесообразно использовать следующие правила конспектирования:

– прежде всего, указываются выходные данные источника – автор, наименование, год и место издания, количество страниц;

– в конспекте оставляются широкие поля – для уточнений, дополнений, собственных мыслей;

– необходимо выделять наиболее важные положения изучаемого источника;

– следует записывать только самое главное, избегая большого числа сокращений;

– полезно использовать несколько учебников по курсу;

– рекомендуется после изучения очередного параграфа решить несколько задач на данную тему.

9.4. Рекомендации по подготовке к зачету

Кроме изучения конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками и дополнительной литературой. В процессе освоения материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых разделов дисциплины.

При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы, графики, таблицы. При подготовке к зачету необходимо полностью изучить теорию курса, усвоить определения всех понятий и самостоятельно решить несколько типовых задач по каждой теме дисциплины.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. операционная система Windows XP (корпоративная лицензия);

2. пакет Libre Office или иное свободно распространяемое программное обеспечение (лицензия LGPL);

3. Kaspersky Endpoint Security Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для освоения дисциплины необходимы:

– лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов;

– компьютерный класс для проведения упражнений;

– лаборатория для проведения практикума.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы диагностики объектов электроэнергетики»

Оценочные средства – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися дисциплины «Методы диагностики объектов электроэнергетики» как части основной образовательной программы.

Оценка знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Основная задача такого контроля – оценка степени усвоения учебного материала и уровня развития у обучающихся профессиональных компетенций, предусмотренных программой дисциплины.

По итогам курса обучающиеся сдают **зачет с оценкой**. Форма проведения зачета – письменный ответ и беседа по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. Билет включает два теоретических вопроса

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и определения в области технической диагностики. Этапы и методы поиска неисправностей электрооборудования электроэнергетики и электротехники	ПК-2, 3	Зачет
2	Методы контроля технического состояния электроустановок	ПК-2, 3	Зачет
3	Диагностирование и прогнозирование объектов электроэнергетики	ПК-2, 3	Зачет
4	Техническая диагностика электроэнергетического оборудования	ПК-2, 3	Зачет
5	Техническое обслуживание электроустановок	ПК-2, 3	Зачет
6	Современные и традиционные методы диагностики электрооборудования	ПК-2, 3	Зачет
7	Цифровая диагностика высоковольтного оборудования	ПК-2, 3	Зачет
8	Интродиагностика элементов электроэнергетического оборудования объектов	ПК-2, 3	Зачет
9	Перспективы развития систем диагностики и мониторинга электроэнергетики и электротехники	ПК-2, 3	Зачет

2. Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1. Зачет

а) типовые вопросы (задания)

№	Вопрос
1	Понятия и определения технической диагностики.
2	Этапы и методы поиска неисправностей электроустановок.
3	Пространство состояния системы. Схематическая модель электроустановки.
4	Информация о системе электроснабжения.
5	Внешний осмотр и проверка по внешним признакам.
6	Проверка с помощью контрольно-измерительной аппаратуры.
7	Метод последовательных поэлементных проверок.
8	Метод последовательных групповых проверок.
9	Комбинированный метод поиска отказов.
10	Примеры реализации последовательного и комбинированного метода.
11	Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания.
12	Задачи диагностических работ при эксплуатации электрооборудования.
13	Простые и специальные диагностические устройства на основе комплексной аппаратуры.
14	Основные параметры диагностирования.
15	Техническое диагностирование остаточного ресурса обмоток электродвигателей.
16	Влияние температуры окружающей среды на срок службы изоляции аппаратов.
17	Прямые и косвенные методы диагностирования теплового состояния электрических машин.
18	Определение уровня прочности межвитковой изоляции электродвигателей.
19	Оценка воздействия теплового старения и старения под воздействием влаги на техническое состояние электрооборудования.
20	Проверка технического состояния обмоток по значению сопротивления изоляции постоянному току и коэффициенту абсорбции.
21	Методы прогнозирования остаточного ресурса обмоток электрических аппаратов.
22	Способы контроля и диагностики стержней ротора асинхронного электродвигателя.
23	Диагностирование аппаратуры защиты и управления электрооборудования – автоматических выключателей, магнитных пускателей, рубильников и электронагревательных установок.
24	Техническая диагностика осветительных установок электроэнергетических объектов.
25	Определение группы соединения и сопротивления обмоток.
26	Методы измерения тока и потерь холостого хода.
27	Определение коэффициента трансформации и полного сопротивления короткого замыкания обмоток силового трансформатора. Испытание трансформаторного масла.
28	Интродиагностика регуляторов под нагрузкой. Снятие осциллограмм токов в контактных системах быстродействующих регуляторов под нагрузкой.
29	Автоматизированный метод снятия круговой диаграммы переключающих устройств.
30	Ускоренный контроль высоковольтного выключателя без вскрытия бака и определение его собственного времени включения и отключения.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

в) Шкала оценивания для оформления итоговой оценки по дисциплине

Оценка	Определение оценки
Отлично	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения
Хорошо	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и владения
Удовлетворительно	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и владения
Неудовлетворительно	Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям