

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Техника и электрофизика высоких напряжений

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ИЗОЛЯЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И
УСТАНОВОК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.10.02.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	3 семестр - 16 часов;
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	3 семестр - 93,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа Домашнее задание	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кошелев М.А.
	Идентификатор	R98637263-KoshelevMA-6c225577

(подпись)


М.А. Кошелев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лебедева Н.А.
	Идентификатор	R75716a03-LebedevaNA-99306643


(подпись)

Н.А. Лебедева

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Темников А.Г.
	Идентификатор	Ra0abb123-TemnikovAG-2d4db003

(подпись)

А.Г. Темников

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: заключается в изучении физических основ и методов диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения

Задачи дисциплины

- изучение современных методов диагностики электрической изоляции оборудования и установок высокого напряжения;
- изучение современных технических средств диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения;;
- изучение роли диагностики в обеспечении надежной работы оборудования и установок высокого напряжения.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен принимать участие в проведении научных исследований в области объектов профессиональной деятельности (техники и электрофизики высоких напряжений)	ИД-бПК-1 Демонстрирует знание научных основ диагностики высоковольтной изоляции	знать: - научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции; - технические средства диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения. уметь: - применять технические средства диагностики высоковольтной изоляции; - анализировать результаты диагностических измерений параметров высоковольтной изоляции, выполнять отбраковку высоковольтной изоляции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Техника и электрофизика высоких напряжений (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания		
				Контактная работа							СР					
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль			
КПР	ГК	ИККП	ТК													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Задачи диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения. Научные основы методов испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением	12	3	6	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Выполнение домашнего задания №1 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 652-674, 523-582</p>		
1.1	Задачи диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения. Научные основы методов испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением	12		6	-	-	-	-	-	-	-	6	-			
2	Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по частичным разрядам	22		8	4	-	-	-	-	-	-	-	10		-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Подготовка к защите лабораторной работы №3 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 395-432</p>
2.1	Научные основы	22		8	4	-	-	-	-	-	-	-	10		-	

	методов диагностики высоковольтной изоляции по частичным разрядам												
3	Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по явлению диэлектрической абсорбции и тангенсу угла диэлектрических потерь	27	4	8	-	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Подготовка к защита лабораторных работ №2 и №4 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 412-427, 380-399 [3], стр. 112-133, 187-198
3.1	Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по явлению диэлектрической абсорбции и тангенсу угла диэлектрических потерь	27	4	8	-	-	-	-	-	-	15	-	
4	Научные основы методов диагностики изоляции маслонаполненного оборудования высокого напряжения	15	8	-	-	-	-	-	-	-	7	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Выполнение домашнего задания №1 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 660-679
4.1	Научные основы методов диагностики изоляции маслонаполненного оборудования высокого напряжения	15	8	-	-	-	-	-	-	-	7	-	
5	Научные основы тепловизионного метода диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения	22	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Подготовка к защите лабораторной работы №1 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], стр. 2-40

5.1	Научные основы тепловизионного метода диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения	22	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	
6	Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования	10	2	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Выполнение домашнего задания №1 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 88-130
6.1	Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования	10	2	-	-	-	-	-	-	8	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	32	16	-	-	2	-	-	0.5	60	33.5	
	Итого за семестр	144.0	32	16	-	2	-	-	0.5	60	93.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Задачи диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения.

Научные основы методов испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением

1.1. Задачи диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения.

Научные основы методов испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением

Классификация методов диагностики высоковольтной изоляции. Техническая диагностика – основные термины и определения. Задачи диагностики изоляции оборудования высокого напряжения. Испытания изоляции приложением высокого напряжения. Выбор значений испытательных напряжений промышленной частоты на заводе-изготовителе, после монтажа на месте работы, в эксплуатации. Оценка результатов испытаний. Общие правила проведения испытаний изоляции высоким напряжением промышленной частоты. Требования к основному оборудованию испытательной установки. Особенности воздействия на изоляцию разных видов испытательного напряжения. Правила проведения испытаний..

2. Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по частичным разрядам

2.1. Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по частичным разрядам

Виды частичных разрядов, физические проявления частичного разряда. Физические основы методов контроля состояния высоковольтной изоляции по частичным разрядам. Электрический метод, кажущийся заряд, требования к измерительному контуру, градуировка. Методы ограничения помех при измерении частичных разрядов электрическим методом в лаборатории и в условиях эксплуатации. Акустический метод. Акустические датчики, частотный диапазон работы акустических датчиков. Характеристика условий распространения звука в электрооборудовании. Локация частичных разрядов. Электромагнитный метод..

3. Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по явлению диэлектрической абсорбции и тангенсу угла диэлектрических потерь

3.1. Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по явлению диэлектрической абсорбции и тангенсу угла диэлектрических потерь

Поляризация диэлектриков и её виды. Поляризация в многослойных диэлектриках. Миграционная поляризация, заряд абсорбции. Особенности поляризации многослойных диэлектриках. Возвратное напряжение. Напряжение саморазряда. Сопротивление изоляции. Цифровой мегаомметр. Диэлектрические потери в высоковольтной изоляции. Мощность диэлектрических потерь. Тангенс угла диэлектрических потерь и его измерение в высоковольтной изоляции. Компенсация тока влияния. Участки изоляции в силовом трансформаторе. Оценка достоверности результатов измерений тангенса угла диэлектрических потерь и сопротивления участков изоляции силового трансформатора..

4. Научные основы методов диагностики изоляции маслонаполненного оборудования высокого напряжения

4.1. Научные основы методов диагностики изоляции маслонаполненного оборудования высокого напряжения

Трансформаторное масло как информационная среда. Физико-химический анализ проб трансформаторного масла. Газы, выделяющиеся при возникновении дефектов изоляции

маслонаполненного оборудования высокого напряжения. Физические основы теории газовой хроматографии. Классификация хроматографических методов. Устройство газового хроматографа. Хроматограмма. Пробоподготовка. Интерпретация результатов хроматографического анализа растворенных газов.

5. Научные основы тепловизионного метода диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения

5.1. Научные основы тепловизионного метода диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения

Источники выделения тепла в высоковольтной изоляции электрооборудования. Законы тепловидения. Принцип тепловизионного контроля состояния оборудования высокого напряжения. Блок – схема тепловизора. Основные параметры тепловизора. Факторы, влияющие на съемку тепловизором высоковольтного электрооборудования..

6. Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования

6.1. Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования

Особенности диагностики высоковольтной изоляции силовых высоковольтных трансформаторов, комплексное диагностическое обследование. Особенности диагностики высоковольтной изоляции кабельных линий..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение факторов, влияющих на съемку тепловизором объектов электроэнергетического оборудования;
2. Контроль изоляции на основе явления диэлектрической абсорбции;
3. Акустический контроль частичных разрядов в изоляции;
4. Диэлектрические потери. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по разделу "Задачи диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения. Научные основы методов испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением"
2. Обсуждение материалов по разделу "Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по частичным разрядам"
3. Обсуждение материалов по разделу "Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по явлению диэлектрической абсорбции и тангенсу угла диэлектрических потерь"
4. Обсуждение материалов по разделу "Научные основы методов диагностики изоляции маслонаполненного оборудования высокого напряжения"
5. Обсуждение материалов по разделу "Научные основы тепловизионного метода диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения"
6. Обсуждение материалов по разделу "Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Задачи диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения. Научные основы методов испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по частичным разрядам"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по явлению диэлектрической абсорбции и тангенсу угла диэлектрических потерь"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Научные основы методов диагностики изоляции маслонаполненного оборудования высокого напряжения"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Научные основы тепловизионного метода диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
технические средства диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения	ИД-бПК-1		+	+				Лабораторная работа/Лабораторная работа №1 «Изучение факторов, влияющих на съемку тепловизором объектов электроэнергетического оборудования» Лабораторная работа/Лабораторная работа №2 «Контроль изоляции на основе явления диэлектрической абсорбции» Лабораторная работа/Лабораторная работа №3 «Акустический контроль частичных разрядов в изоляции» Лабораторная работа/Лабораторная работа №4 «Диэлектрические потери. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь»
научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции	ИД-бПК-1	+	+	+	+	+	+	Домашнее задание/Домашнее задание № 1 «Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования» Лабораторная работа/Лабораторная работа №1 «Изучение факторов, влияющих на съемку тепловизором объектов электроэнергетического оборудования» Лабораторная работа/Лабораторная работа №2 «Контроль изоляции на основе явления диэлектрической абсорбции» Лабораторная работа/Лабораторная работа №3

							«Акустический контроль частичных разрядов в изоляции» Лабораторная работа/Лабораторная работа №4 «Диэлектрические потери. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь»
Уметь:							
анализировать результаты диагностических измерений параметров высоковольтной изоляции, выполнять отбраковку высоковольтной изоляции	ИД-бПК-1		+	+		+	Лабораторная работа/Лабораторная работа №1 «Изучение факторов, влияющих на съемку тепловизором объектов электроэнергетического оборудования» Лабораторная работа/Лабораторная работа №2 «Контроль изоляции на основе явления диэлектрической абсорбции» Лабораторная работа/Лабораторная работа №3 «Акустический контроль частичных разрядов в изоляции» Лабораторная работа/Лабораторная работа №4 «Диэлектрические потери. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь»
применять технические средства диагностики высоковольтной изоляции	ИД-бПК-1		+	+		+	Лабораторная работа/Лабораторная работа №1 «Изучение факторов, влияющих на съемку тепловизором объектов электроэнергетического оборудования» Лабораторная работа/Лабораторная работа №2 «Контроль изоляции на основе явления диэлектрической абсорбции» Лабораторная работа/Лабораторная работа №3 «Акустический контроль частичных разрядов в изоляции» Лабораторная работа/Лабораторная работа №4

								«Диэлектрические потери. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь»
--	--	--	--	--	--	--	--	---

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Домашнее задание № 1 «Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования» (Домашнее задание)
2. Лабораторная работа №1 «Изучение факторов, влияющих на съемку тепловизором объектов электроэнергетического оборудования» (Лабораторная работа)
3. Лабораторная работа №2 «Контроль изоляции на основе явления диэлектрической абсорбции» (Лабораторная работа)
4. Лабораторная работа №3 «Акустический контроль частичных разрядов в изоляции» (Лабораторная работа)
5. Лабораторная работа №4 «Диэлектрические потери. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь» (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Бортник И.М. , Белогловский А. А., Верещагин И. П., Вершинин Ю. Н.- "Электрофизические основы техники высоких напряжений", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (704 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72343;
2. Холодный С.Д. , Серебрянников С.В. , Боев М.А. - "Методы испытаний и диагностики в электроизоляционной и кабельной технике", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (232 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72237;
3. Куффель, Е. Техника и электрофизика высоких напряжений : учебно-справочное руководство : пер. с англ. / Е. Куффель, В. Цаенгль, Дж. Куффель . – Долгопрудный : Интеллект, 2011 . – 520 с. - ISBN 978-5-91559-053-2 .;
4. Изучение факторов, влияющих на съемку тепловизором объектов электроэнергетического оборудования. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Диагностика изоляции оборудования и установок высокого напряжения" по направлению "Электроэнергетика" / С. А. Дегтярев, М. А. Кошелев, Н. Ф. Першина, С. И. Хренов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. С. И. Хренов . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 40 с. - ISBN 978-5-7046-1455-5 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office;
2. Windows;
3. Scilab;
4. Libre Office.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyu-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
14. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Д-5, Учебная лаборатория	парта, стол преподавателя, стул, экран, доска маркерная передвижная, лабораторный стенд, компьютер персональный, кондиционер
	Д-209, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-5, Учебная лаборатория	парта, стол преподавателя, стул, экран, доска маркерная передвижная, лабораторный стенд, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Д-02/2, Учебная лаборатория	стол, стул, доска меловая, лабораторный стенд, кондиционер
	Д-5, Учебная лаборатория	парта, стол преподавателя, стул, экран, доска маркерная передвижная, лабораторный стенд, компьютер персональный, кондиционер

Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-5, Учебная лаборатория	парта, стол преподавателя, стул, экран, доска маркерная передвижная, лабораторный стенд, компьютер персональный, кондиционер
---	--------------------------	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Лабораторная работа №1 «Изучение факторов, влияющих на съемку тепловизором объектов электроэнергетического оборудования» (Лабораторная работа)
- КМ-2 Лабораторная работа №2 «Контроль изоляции на основе явления диэлектрической абсорбции» (Лабораторная работа)
- КМ-3 Лабораторная работа №3 «Акустический контроль частичных разрядов в изоляции» (Лабораторная работа)
- КМ-4 Домашнее задание № 1 «Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования» (Домашнее задание)
- КМ-5 Лабораторная работа №4 «Диэлектрические потери. Контроль изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь» (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	15	16
1	Задачи диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения. Научные основы методов испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением						
1.1	Задачи диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения. Научные основы методов испытания высоковольтной изоляции повышенным напряжением		+	+	+	+	+
2	Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по частичным разрядам						
2.1	Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по частичным разрядам		+	+	+	+	+
3	Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по явлению диэлектрической абсорбции и тангенсу угла диэлектрических потерь						
3.1	Научные основы методов диагностики высоковольтной изоляции по явлению диэлектрической абсорбции и тангенсу угла диэлектрических потерь		+	+	+	+	+
4	Научные основы методов диагностики изоляции маслонаполненного оборудования высокого напряжения						

4.1	Научные основы методов диагностики изоляции маслонаполненного оборудования высокого напряжения	+	+	+	+	+
5	Научные основы тепловизионного метода диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения					
5.1	Научные основы тепловизионного метода диагностики изоляции оборудования и установок высокого напряжения	+	+	+	+	+
6	Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования					
6.1	Особенности диагностики отдельных видов высоковольтного оборудования	+	+	+	+	+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20