

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: Контрольно-надзорная деятельность в энергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.13.01.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	2 семестр - 32 часа;
Практические занятия	2 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 115,7 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Контрольная работа Отчет Перекрестный опрос	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Поляков А.М.
	Идентификатор	R4a9cc249-PoliakovAM-44585360

А.М. Поляков

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Трофимов В.А.
	Идентификатор	Re14050c2-TrofimovVA-3046003e

В.А. Трофимов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: получение знаний по основным подходам к эксплуатации основного оборудования электрических станций и электрических сетей различных классов напряжения, по разделению процессов «владения оборудованием» и «эксплуатации оборудования»

Задачи дисциплины

- изучение подходов к эксплуатации и особенностей эксплуатации электроэнергетического оборудования электрических станций и сетей;
- изучение применяемых методов и способов эксплуатации электроэнергетического оборудования электрических станций и сетей, систем диагностики, влияющих на эксплуатацию оборудования;
- изучение методов и способов оценки состояния оборудования, с учетом данных по эксплуатации оборудования и с учетом диагностической информации.

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-2 Способен обеспечивать требования промышленной безопасности, оценивать техническое состояние и прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях	ИД-9 _{ПК-2} Демонстрирует знания о принципах действия, особенностях конструкций и режимах работы электрических сетей и энергетического оборудования	знать: - Особенности конструкции и допустимые режимы работы силового электрооборудования. уметь: - оценивать допустимость режимов основного электрооборудования.
ПК-2 Способен обеспечивать требования промышленной безопасности, оценивать техническое состояние и прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях	ИД-10 _{ПК-2} Способен оценивать надёжность энергетической системы в целом и результаты технической диагностики состояния энергетического оборудования	знать: - Основные аспекты эксплуатации электроустановок, методы и средства контроля силового электрооборудования. уметь: - анализировать результаты технической диагностики состояния энергетического оборудования.
ПК-3 Способен проводить оценку степени негативного воздействия на окружающую среду, разрабатывать и реализовывать мероприятия по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной	ИД-3 _{ПК-3} Демонстрирует знания основных типов тепловых схем ТЭС, ГЭС и АЭС	знать: - структурные технологические схемы электростанций и системы АСУ ТП.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
деятельности		

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Контрольно-надзорная деятельность в энергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Характеристики и назначение электрооборудования электростанций и подстанций
- знать Главные электрические схемы электростанций и подстанций, включая схемы распределительных устройств
- уметь производить расчет линейных цепей переменного тока

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	Силовые трансформаторы	28	2	6	-	6	-	-	-	-	-	16	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение материала по АРГ <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], ЛР 1	
1.1	Силовые трансформаторы	28		6	-	6	-	-	-	-	-	16	-		
2	Асинхронные двигатели	18		2	-	4	-	-	-	-	-	-	12	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по схемам замещения АД <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], ЛР 2,3
2.1	Асинхронные двигатели	18		2	-	4	-	-	-	-	-	12	-		
3	Электроустановки оперативного постоянного тока	14		4	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по щитам собственных нужд постоянного тока <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], ЛР 1,2
3.1	Электроустановки оперативного постоянного тока	14		4	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	
4	Распределительные устройства и высоковольтные выключатели	30		4	-	8	-	-	-	-	-	-	18	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], ЛР 1
4.1	Распределительные устройства и	30		4	-	8	-	-	-	-	-	-	18	-	

	высоковольтные выключатели												[3], 6-23 [4], ЛР 3
5	Синхронные генераторы	18	4	-	2	-	-	-	-	-	12	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по построению диаграммы мощности ТГ <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], 70-120
5.1	Синхронные генераторы	18	4	-	2	-	-	-	-	-	12	-	
6	Структурные технологические схемы электростанций	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], 383-390
6.1	Структурные технологические схемы электростанций	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	
7	АСУ ТП	40	8	-	8	-	-	-	-	-	24	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [7], p. 1-10
7.1	АСУ ТП	40	8	-	8	-	-	-	-	-	24	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	180.0	32	-	32	-	-	-	-	0.3	98	17.7	
	Итого за семестр	180.0	32	-	32	-	-	-	-	0.3	115.7		

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. Силовые трансформаторы

1.1. Силовые трансформаторы

Основные эксплуатационные и режимные характеристики. Системы охлаждения, способы защиты трансформаторного масла. Методы оперативной диагностики. Основные испытания. Анализ растворенных в масле газов. Тепловой режим трансформатора, расчет температур наиболее нагретой точки и верхних слоев масла, удельного расхода ресурса.

2. Асинхронные двигатели

2.1. Асинхронные двигатели

Основные вопросы эксплуатации. Параметры и схемы замещения. Влияние напряжения и частоты на моментную характеристику. Характеристики моментов основных механизмов собственных нужд. Пуск и выбег. Вопросы регулирования частоты вращения.

3. Электроустановки оперативного постоянного тока

3.1. Электроустановки оперативного постоянного тока

Виды аккумуляторов и основные характеристики, применение свинцово-кислотных аккумуляторов в качестве независимого источника питания. Режимы разряда и заряда. Эксплуатация и оценка технического состояния аккумуляторных батарей. Влияние характеристик аккумуляторов на схемотехнические решения.

4. Распределительные устройства и высоковольтные выключатели

4.1. Распределительные устройства и высоковольтные выключатели

Основные вопросы эксплуатации высоковольтных выключателей. Основные испытания, ресурсная характеристика. Основные вопросы эксплуатации распределительных устройств. Методы оперативной диагностики. Оперативные переключения. Системы блокировок разъединителей и заземляющих ножей.

5. Синхронные генераторы

5.1. Синхронные генераторы

Основные вопросы эксплуатации. Системы охлаждения турбогенераторов. Основные контролируемые параметры. Пуск и включение в сеть. Нормальные режимы работы, PQ-диаграмма турбогенератора. Оперативные методы диагностики и основные методы испытаний турбогенераторов.

6. Структурные технологические схемы электростанций

6.1. Структурные технологические схемы электростанций

Типы электростанций. Технологические циклы основных типов электростанций.

7. АСУ ТП

7.1. АСУ ТП

Назначение и состав цепей контроля и управления электрооборудованием электроустановок. Структура автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и аппаратура вторичных цепей электроустановок.

Микропроцессорные средства управления. Контроллеры, модули устройств сопряжения с объектом (УСО). Организация цифровых сетей. Протоколы обмена информацией. Типовая структура АСУ ТП электростанции. Назначение SCADA-системы. Конструкция шкафов АСУ ТП. Требования Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС) к оборудованию АСУ ТП. Виды испытаний низковольтных комплектных устройств.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет температуры наиболее нагретой точки трансформатора. Определение экономически целесообразного включения нескольких трансформаторов в зависимости от загрузки. АРГ;
2. Расчет температуры ННТ на компьютерной модели;
3. Определение параметров схемы замещения АД по испытаниям;
4. Конструкция КРУ, щиты с.н. и ПТ;
5. Терминалы АСУ ТП;
6. Построение диаграммы мощности турбогенератора;
7. Назначение и состав цепей контроля и управления электрооборудованием электроустановок;
8. Структура автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Аппаратура вторичных цепей электроустановок;
9. Микропроцессорные средства управления. Контроллеры, модули устройств сопряжения с объектом (УСО);
10. Организация цифровых сетей. Протоколы обмена информацией;
11. Типовая структура АСУ ТП электростанции. Назначение SCADA-системы;
12. Конструкция шкафов АСУ ТП. Требования Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС) к оборудованию АСУ ТП;
13. Виды испытаний низковольтных комплектных устройств.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

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	7		
Знать:										
Особенности конструкции и допустимые режимы работы силового электрооборудования	ИД-9 _{ПК-2}	+	+			+				Отчет/Защиты практических заданий № 1, 2 Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Допустимые режимы турбогенераторов"
Основные аспекты эксплуатации электроустановок, методы и средства контроля силового электрооборудования	ИД-10 _{ПК-2}			+	+					Перекрестный опрос/Защиты практических заданий № 3 - 5 Контрольная работа/Контрольная работа №1 "АРГ трансформаторов"
структурные технологические схемы электростанций и системы АСУ ТП	ИД-3 _{ПК-3}						+	+		Перекрестный опрос/АСУ ТП
Уметь:										
оценивать допустимость режимов основного электрооборудования	ИД-9 _{ПК-2}	+	+			+				Отчет/Защиты практических заданий № 1, 2 Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Допустимые режимы турбогенераторов"
анализировать результаты технической диагностики состояния энергетического оборудования	ИД-10 _{ПК-2}	+								Контрольная работа/Контрольная работа №1 "АРГ трансформаторов"

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Защиты практических заданий № 1, 2 (Отчет)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 "АРГ трансформаторов" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 "Допустимые режимы турбогенераторов" (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. АСУ ТП (Перекрестный опрос)
2. Защиты практических заданий № 3 - 5 (Перекрестный опрос)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

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

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Поляков, А. М. Режимы и испытания электрооборудования электростанций : лабораторный практикум по дисциплине "Эксплуатация электрооборудования электростанций и подстанций" по профилю "Электрические станции" / А. М. Поляков, А. А. Антонов, П. В. Субботин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 24 с. <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8969>;
2. Минеин, В. Ф. Лабораторные работы КРУ-10 кВ : методическое пособие по курсу "Основы эксплуатации электрооборудования станций и подстанций" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / В. Ф. Минеин, П. Н. Мохначевский, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 32 с. <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4369>;
3. Вторичные цепи ячейки КРУЭ 220 кВ : учебное пособие по дисциплине "Системы автоматизированного контроля и управления электростанций" по программе "Электрические станции и подстанции" / А. В. Трофимов, А. М. Поляков, А. В. Мурзинцев, И. И. Тамашук, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 60 с. - ISBN 978-5-7046-2123-2 . <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10696>;

4. Гусев, О. Ю. Щиты собственных нужд 0,4 кВ электростанций. Лабораторная работа №3 : методическое пособие по курсам "Электрическая часть электрических станций", "Основы эксплуатации электрооборудования" по направлению "Электроэнергетика" / О. Ю. Гусев, А. В. Трофимов, Г. Ч. Чо, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 20 с.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=2843>;

5. Гусев, О. Ю. Системы гарантированного электропитания собственных нужд станций и подстанций: Лабораторные работы №1 и 2 : методическое пособие по курсам "Электрическая часть электрических станций", "Основы эксплуатации электрооборудования" по направлению "Электроэнергетика" / О. Ю. Гусев, А. В. Трофимов, Г. Ч. Чо, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 36 с.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=2842>;

6. Жуков В. В.- "Электрическая часть электростанций с газотурбинными и парогазовыми установками", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2015 - (519 с.)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72329;

7. Автоматизированное управление электроустановками электростанций и подстанций [Электронный ресурс] : учебное электронное издание по направлению "Электроэнергетика и электротехника".- Электрон. текстовые, граф., зв. дан / А. В. Трофимов, А. М. Поляков, Д. Н. Асаинов, В. А. Трофимов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2022 . – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) . - Систем. требования: процессор Pentium IV и выше; Windows XP и выше; 4 Гб ОЗУ; 500 Мб свободного пространства на жестком диске; ПО Google Chrome, Internet Explorer, Яндекс Браузер . – Загл. с этикетки диска . - ISBN 978-5-7046-2616-9 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. SimInTech.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
12. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
13. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
14. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
15. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

16. **Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации** - <https://minobrnauki.gov.ru>

17. **Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки** - <https://obrnadzor>

18. **Федеральный портал "Российское образование"** - <http://www.edu.ru>

19. **Информо** - <https://www.informio.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	К-502, Компьютерный класс каф. "ИЭиОТ"	стеллаж, стол преподавателя, стол, стол компьютерный, стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	Л-505, Кабинет сотрудников каф. "ИЭиОТ"	рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Л-509а, Методический кабинет каф. "ИЭиОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация электрических станций и сетей

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа №1 "АРГ трансформаторов" (Контрольная работа)
- КМ-2 Защиты практических заданий № 1, 2 (Отчет)
- КМ-3 Контрольная работа №2 "Допустимые режимы турбогенераторов" (Контрольная работа)
- КМ-4 Защиты практических заданий № 3 - 5 (Перекрестный опрос)
- КМ-5 АСУ ТП (Перекрестный опрос)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	10	12	16
1	Силовые трансформаторы						
1.1	Силовые трансформаторы		+	+	+		
2	Асинхронные двигатели						
2.1	Асинхронные двигатели			+	+		
3	Электроустановки оперативного постоянного тока						
3.1	Электроустановки оперативного постоянного тока		+			+	
4	Распределительные устройства и высоковольтные выключатели						
4.1	Распределительные устройства и высоковольтные выключатели		+			+	
5	Синхронные генераторы						
5.1	Синхронные генераторы			+	+		
6	Структурные технологические схемы электростанций						
6.1	Структурные технологические схемы электростанций						+
7	АСУ ТП						
7.1	АСУ ТП						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20

