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: Управление высоковольтными электроэнергетическими объектам и комплексами

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Блок:	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**
Часть образовательной программы:	**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**
№ дисциплины по учебному плану:	**Б1.Ч.04**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**1 семестр - 4;**
Часов (всего) по учебному плану:	**144 часа**
Лекции	**1 семестр - 32 часа;**
Практические занятия	**1 семестр - 16 часов;**
Лабораторные работы	**1 семестр - 16 часов;**
Консультации	**1 семестр - 2 часа;**
Самостоятельная работа	**1 семестр - 77,5 часа;**
в том числе на КП/КР	**не предусмотрено учебным планом**
Иная контактная работа	**проводится в рамках часов аудиторных занятий**
включая: **Контрольная работа** **Лабораторная работа**	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	**1 семестр - 0,5 часа;**

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Жуликов С.С. Идентификатор: R80c76a64-ZhulikovSS-42c2a72f	С.С. Жуликов
(должность)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Аграпонова Н.Л. Идентификатор: R5cb2904d-DemchenkoNL-737fe09	Н.Л. Аграпонова
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)
Заведующий выпускающей кафедры	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Темников А.Г. Идентификатор: Ra0abb123-TemnikovAG-2d4db00	А.Г. Темников
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: заключается в изучении специальных систем объектов энергетики: оперативного постоянного тока, собственных нужд, заземления, молниезащиты, а также электромагнитных обстановки и совместимости на объектах электроэнергетики, методов диагностики и оптимизационных моделей, применяемых в электроэнергетике

Задачи дисциплины

- формирование знания специальных систем объектов энергетики (оперативного постоянного тока, собственных нужд, заземления, молниезащиты), их состава, структуры, выполняемых функций, технических средств и методов диагностики;
- изучение источников электромагнитных помех и наиболее чувствительных рецепторов, методик диагностики электромагнитной обстановки на объектах энергетики;
- овладение мероприятиями по снижению уровней электромагнитных воздействий до допустимых значений, методиками и способами расчёта их эффективности с использованием современного программного обеспечения;
- приобретение навыка решения нелинейных задач математической оптимизации с использованием реализующего их современного программного обеспечения;
- приобретение опыта использования характерных оптимизационных математических моделей для решения инженерных задач электроэнергетики.

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 (высоковольтных энергетических объектов и комплексов)	ИД-3$_{ПК-1}$ Демонстрирует понимание научных проблем в области функционирования высоковольтных энергетических объектов	знать: - технические средства и методики диагностики специальных систем объектов энергетики, установленные НТД нормируемые параметры; - структуру и состав специальных систем объектов энергетики, выполняемые ими функции, требования, предъявляемые нормативно-технической документацией (НТД). уметь: - определять параметры специальных систем объектов энергетики с учётом требований НТД и проводить анализ причин их ухудшения.
ПК-2 Способен применять методы анализа, разрабатывать и обосновывать управленческие, проектные и технические решения при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной	ИД-3$_{ПК-2}$ Демонстрирует знания в области управления проектами, технико-экономического обоснования проектных решений и управления персоналом на высоковольтных энергетических объектах	знать: - наиболее характерные источники электромагнитных помех и рецепторы на объектах электроэнергетики, мероприятия по снижению их уровней до допустимых значений, методики их расчёта; - методы решения нелинейных задач математической оптимизации и базирующихся на них характерных оптимизационных математических

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
деятельности (высоковольтных энергетических объектов и комплексов)		моделей, применяемых при решении инженерных задач электроэнергетик. уметь: - решать с применением современного программного обеспечения нелинейные задачи математической оптимизации и базирующиеся на них характерные оптимизационные математические модели, применяемые при решении инженерных задач электроэнергетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление высоковольтными электроэнергетическими объектам и комплексами (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		
							Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
				Лек	Лаб	Пр	КПР	ГК	ИККП	ТК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд 0,4 кВ	38	1	12	4	6	-	-	-	-	-	16	-	***Подготовка к лабораторной работе:*** Проработка лекционного материала, выполнение и подготовка к защите лабораторной работы №1 "Исследование электрических разрядов по поверхности твёрдого диэлектрика, как источника повреждений изоляции вторичных цепей объектов энергетики" ***Подготовка к контрольной работе:*** Изучение материалов по разделу "Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд 0,4 кВ", подготовка к контрольной работе №1"Специальные системы объектов энергетики: оперативного постоянного тока, собственных нужд" ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], стр. 103-105 [2], стр. 479-481
1.1	Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд 0,4 кВ	38		12	4	6	-	-	-	-	-	16	-	
2	Системы заземления и молниезащиты объектов электроэнергетики	28		8	4	4	-	-	-	-	-	12	-	***Подготовка к лабораторной работе:*** Проработка лекционного материала, выполнение и подготовка к защите лабораторной работы №2 "Имитационное моделирование систем молниезащиты зданий и сооружений и её исследование" ***Изучение материалов литературных источников:*** [2], стр. 266-302
2.1	Системы заземления и молниезащиты объектов электроэнергетики	28		8	4	4	-	-	-	-	-	12	-	

														[3], стр. 5-45 [4], стр. 9-44 [5], стр. 208-287
3	Электромагнитные обстановка и совместимость на объектах электроэнергетики	25		8	4	2	-	-	-	-	-	11	-	***Подготовка к лабораторной работе:*** Проработка лекционного материала, выполнение и подготовка к защите лабораторной работы №3 "Расчёт и анализ средствами Scilab электромагнитной обстановки вблизи воздушных линий электропередачи высокого напряжения" ***Изучение материалов литературных источников:*** [2], стр. 73-116 [6], стр. 66-131
3.1	Электромагнитные обстановка и совместимость на объектах электроэнергетики	25		8	4	2	-	-	-	-	-	11	-	
4	Применение методов математической оптимизации к решению инженерных задач электроэнергетики	17		4	4	4	-	-	-	-	-	5	-	***Подготовка к лабораторной работе:*** Проработка лекционного материала, выполнение и подготовка к защите лабораторной работы №4 "Решение задач безусловной оптимизации средствами Microsoft Office Excel при регулировании электрических полей установок высокого напряжения" ***Подготовка к контрольной работе:*** Изучение материалов по разделу "Применение методов математической оптимизации к решению инженерных задач электроэнергетики", подготовка к контрольной работе №2 "Оптимизационные математические модели в электроэнергетике, их классификация и роль в выработке инженерных и управленческих решений" ***Изучение материалов литературных источников:*** [7], стр. 31-59, 68-79
4.1	Применение методов математической оптимизации к решению инженерных задач электроэнергетики	17		4	4	4	-	-	-	-	-	5	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	**144.0**		**32**	**16**	**16**	**-**	**2**	**-**	**-**	**0.5**	**44**	**33.5**	
	Итого за семестр	**144.0**		**32**	**16**	**16**	**2**		**-**		**0.5**	**77.5**		

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. Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд 0,4 кВ

1.1. Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд 0,4 кВ

Системы оперативного постоянного тока (СОПТ) объектов энергетики и их состав. Основные функции, выполняемые СОПТ и предъявляемые к ним требования. Характерные нарушения функционирования оборудования СОПТ при эксплуатации, последствия аварийных режимов работы. Перечень работ по диагностике СОПТ, контролируемые параметры, периодичность проведения. Характерные дефекты, обнаруживаемые при диагностике СОПТ. Требования к новому оборудованию СОПТ при его реконструкции или замене. Системы собственных нужд (СН) объектов энергетики и их состав. Основные функции, выполняемые СН и предъявляемые к ним требования. Перечень работ по диагностике СН и ее периодичность. Характерные дефекты, обнаруживаемые при диагностике СН. Типовые схемы АВР. Методика определения технического состояния АВР собственных нужд 0,4 кВ.

2. Системы заземления и молниезащиты объектов электроэнергетики

2.1. Системы заземления и молниезащиты объектов электроэнергетики

Основные функции, выполняемые заземляющим устройством (ЗУ) электроустановки энергообъекта и ее состав. Классификация ЗУ в отношении мер электробезопасности. Нормируемые параметры ЗУ и периодичность проведения проверок технического состояния. Основные цели диагностики ЗУ, перечень работ при комплексной диагностике. Измерительные комплексы и приборы для измерений параметров ЗУ электроустановок. Последствия воздействия молнии на оборудование энергообъектов. Основные нормативные документы по молниезащите (МЗ) зданий и сооружений. Требования к системам МЗ, предъявляемые нормативно-технической документацией (НТД). Перечень параметров и периодичность проведения диагностики системы МЗ. Методика измерения импульсного сопротивления ЗУ системы МЗ. Измерительные комплексы для диагностики систем МЗ. Методика проведения имитационных измерений на объектах энергетики.

3. Электромагнитные обстановка и совместимость на объектах электроэнергетики

3.1. Электромагнитные обстановка и совместимость на объектах электроэнергетики

Понятия электромагнитной совместимости (ЭМС) и электромагнитной обстановки (ЭМО). Характерные источники электромагнитных воздействий и наиболее чувствительные рецепторы на объектах энергетики. Методика диагностики ЭМО на объектах энергетики, периодичность ее проведения. Мероприятия по снижению уровней электромагнитных воздействий до допустимых значений.

4. Применение методов математической оптимизации к решению инженерных задач электроэнергетики

4.1. Применение методов математической оптимизации к решению инженерных задач электроэнергетики

Оптимизационные математические модели в электроэнергетике: задачи математической оптимизации (математического программирования), линейного программирования, нелинейные задачи условной и безусловной оптимизации. Основы численного решения задач безусловной оптимизации. Применение методов безусловной оптимизации к решению инженерных задач электроэнергетики: минимизация потерь энергии на местную корону на

проводах воздушных линий электропередачи, оптимизация экранов для снижения уровней электромагнитных воздействий до допустимых значений.

3.3. Темы практических занятий

1. Системы оперативного постоянного тока объектов энергетики, расчет аварийного режима работы, построение графика (циклограммы) нагрузки постоянного тока;
2. Математическая оптимизация экранов для снижения воздействия электрических полей промышленной частоты до допустимых значений;
3. Минимизация потерь энергии на местную корону на проводах воздушных линий электропередачи;
4. Оценка электромагнитной обстановки вблизи воздушных линий электропередачи и на территории открытых распределительных устройств подстанций высокого напряжения;
5. Системы молниезащиты объектов энергетики, расчет зон защиты от прямых ударов молнии, расчет параметров аппаратов защиты вторичных цепей от импульсных перенапряжений;
6. Системы заземления объектов энергетики, расчет заземляющих устройств;
7. Системы собственных нужд объектов энергетики, составление схемы замещения, расчет токов металлических и дуговых КЗ, построение карт селективности защит;
8. Системы оперативного постоянного тока объектов энергетики, составление схемы замещения, расчет токов металлических и дуговых КЗ, построение карт селективности защит.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Лабораторная работа №4 «Решение задач безусловной оптимизации средствами Microsoft Office Excel при регулировании электрических полей установок высокого напряжения»;
2. Лабораторная работа №3 «Расчёт и анализ средствами Scilab электромагнитной обстановки вблизи воздушных линий электропередачи высокого напряжения»;
3. Лабораторная работа №2 «Имитационное моделирование системы молниезащиты зданий и сооружений и её исследование»;
4. Лабораторная работа №1 «Исследование электрических разрядов по поверхности твёрдого диэлектрика, как источника повреждений изоляции вторичных цепей объектов энергетики».

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов раздела "Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд 0,4 кВ"
2. Обсуждение материалов раздела "Системы заземления и молниезащиты объектов электроэнергетики"
3. Обсуждение материалов раздела "Электромагнитные обстановка и совместимость на объектах электроэнергетики"
4. Обсуждение материалов раздела "Применение методов математической оптимизации к решению инженерных задач электроэнергетики"

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	
Знать:						
структуру и состав специальных систем объектов энергетики, выполняемые ими функции, требования, предъявляемые нормативно-технической документацией (НТД)	ИД-3$_{ПК-1}$			+		Лабораторная работа/Лабораторная работа "Расчёт и анализ средствами Scilab электромагнитной обстановки вблизи воздушных линий электропередачи высокого напряжения"
технические средства и методики диагностики специальных систем объектов энергетики, установленные НТД нормируемые параметры	ИД-3$_{ПК-1}$				+	Контрольная работа/Контрольная работа "Оптимизационные математические модели в электроэнергетике, их классификация и роль в выработке инженерных и управленческих решений"
методы решения нелинейных задач математической оптимизации и базирующихся на них характерных оптимизационных математических моделей, применяемых при решении инженерных задач электроэнергетик	ИД-3$_{ПК-2}$	+				Контрольная работа/Контрольная работа "Специальные системы объектов энергетики: оперативного постоянного тока, собственных нужд"
наиболее характерные источники электромагнитных помех и рецепторы на объектах электроэнергетики, мероприятия по снижению их уровней до допустимых значений, методики их расчёта	ИД-3$_{ПК-2}$		+			Лабораторная работа/Лабораторная работа "Имитационное моделирование систем молниезащиты зданий и сооружений и её исследование"
Уметь:						
определять параметры специальных систем объектов энергетики с учётом требований НТД и проводить анализ причин их ухудшения	ИД-3$_{ПК-1}$	+				Лабораторная работа/Лабораторная работа "Исследование электрических разрядов по поверхности твёрдого диэлектрика, как источника повреждений изоляции вторичных цепей объектов энергетики"

решать с применением современного программного обеспечения нелинейные задачи математической оптимизации и базирующиеся на них характерные оптимизационные математические модели, применяемые при решении инженерных задач электроэнергетики	ИД-3$_{ПК-2}$				+	Лабораторная работа/Лабораторная работа "Решение задач безусловной оптимизации средствами Microsoft Office Excel при регулировании электрических полей установок высокого напряжения"

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Лабораторная работа "Имитационное моделирование систем молниезащиты зданий и сооружений и её исследование" (Лабораторная работа)
2. Лабораторная работа "Исследование электрических разрядов по поверхности твёрдого диэлектрика, как источника повреждений изоляции вторичных цепей объектов энергетики" (Лабораторная работа)
3. Лабораторная работа "Расчёт и анализ средствами Scilab электромагнитной обстановки вблизи воздушных линий электропередачи высокого напряжения" (Лабораторная работа)
4. Лабораторная работа "Решение задач безусловной оптимизации средствами Microsoft Office Excel при регулировании электрических полей установок высокого напряжения" (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Оптимизационные математические модели в электроэнергетике, их классификация и роль в выработке инженерных и управленческих решений" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа "Специальные системы объектов энергетики: оперативного постоянного тока, собственных нужд" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

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

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. "Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: утверждены приказом Минэнерго России от 19.06.2003 г. № 229. Введены в действие с 30.06.2003 г.", Издательство: "Сибирское университетское издательство", Новосибирск, 2011 - (174 с.)
https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57234;
2. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике : учебник для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика"; учебное пособие для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала энергетических компаний, а также для вузов, осуществляющих подготовку энергетиков / А. Ф. Дьяков, И. П.

Кужекин, Б. К. Максимов, А. Г. Темников ; Ред. А. Ф. Дьяков . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 455 с. - ISBN 978-5-383-00336-7 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4177;
3. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций / Э. М. Базелян, Н. С. Берлина, Р. К. Борисов, и др., М-во энерг. Рос. Федерации . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 57 с. - ISBN 5-7046-1014-5 .;
4. Правила устройства электроустановок / М-во энерг. Рос. Федерации . – 7-е изд . – М. : Энергосервис, 2002 . – 280 с. - ISBN 5-900835-49-9 .;
5. Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах : Учебник для электроэнергетических специальностей вузов / В. В. Базуткин, В. П. Ларионов, Ю. С. Пинталь . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергоатомиздат, 1986 . – 464 с.;
6. Колечицкий, Е. С. Защита биосферы от влияния электромагнитных полей : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / Е. С. Колечицкий, В. А. Романов, В. Г. Карташев . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 352 с. - ISBN 978-5-383-00312-1 .;
7. Белогловский, А. А. Математические основы теории принятия оптимальных решений : Учебное пособие по курсам "Математические методы в экономике" и "Математическое моделирование в энергетике" по специальности 061113 / А. А. Белогловский ; Ред. И. П. Верещагин ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1999 . – 80 с. - ISBN 5-7046-0472-2 : 5.00 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Майнд Видеоконференции;
4. Scilab.

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/natsionalnyy-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-04, Лаборатория каф. ТЭВН	оборудование для эксперементов
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-4, Компьютерный класс каф. "ТЭВН"	стол компьютерный, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Д-04, Лаборатория каф. ТЭВН	оборудование для эксперементов
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-207, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Д-207, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-12, Кладовая	стеллаж, стол, стул

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные вопросы электроэнергетики

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Контрольная работа "Специальные системы объектов энергетики: оперативного постоянного тока, собственных нужд" (Контрольная работа)

КМ-2 Контрольная работа "Оптимизационные математические модели в электроэнергетике, их классификация и роль в выработке инженерных и управленческих решений" (Контрольная работа)

КМ-3 Лабораторная работа "Исследование электрических разрядов по поверхности твёрдого диэлектрика, как источника повреждений изоляции вторичных цепей объектов энергетики" (Лабораторная работа)

КМ-4 Лабораторная работа "Имитационное моделирование систем молниезащиты зданий и сооружений и её исследование" (Лабораторная работа)

КМ-5 Лабораторная работа "Расчёт и анализ средствами Scilab электромагнитной обстановки вблизи воздушных линий электропередачи высокого напряжения" (Лабораторная работа)

КМ-6 Лабораторная работа "Решение задач безусловной оптимизации средствами Microsoft Office Excel при регулировании электрических полей установок высокого напряжения" (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	8	10	12	14	15
1	Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд 0,4 кВ							
1.1	Системы оперативного постоянного тока и собственных нужд 0,4 кВ		+		+			
2	Системы заземления и молниезащиты объектов электроэнергетики							
2.1	Системы заземления и молниезащиты объектов электроэнергетики					+		
3	Электромагнитные обстановка и совместимость на объектах электроэнергетики							
3.1	Электромагнитные обстановка и совместимость на объектах электроэнергетики						+	
4	Применение методов математической оптимизации к решению инженерных задач электроэнергетики							
4.1	Применение методов математической оптимизации к решению инженерных задач электроэнергетики			+				+

Вес КМ, %:	20	20	15	15	15	15