

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 режимами работы электроэнергетических систем

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА ЭЭС

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	2 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	2 семестр - 16 часов;
Консультации	2 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	2 семестр - 93,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	2 семестр - 0,5 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пашковская Е.Е.
	Идентификатор	Rfd43ab8b-PashkovskyaYY-5cb701

Е.Е. Пашковская

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Насыров Р.Р.
	Идентификатор	R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8

Р.Р. Насыров

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf

Ю.В. Шаров

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучении методов и технических средств системной автоматики и релейной защиты электроэнергетических систем.

Задачи дисциплины

- освоение технологии автоматизации электроэнергетических систем;;
- приобретение навыков принятия конкретных технических решений при разработке системной автоматики и релейной защиты;;
- освоение технологии защиты электроэнергетических систем;;
- приобретение навыков обоснования конкретных технических решений при разработке системной автоматики и релейной защиты..

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 участвовать в процессе проектирования и управления субъектами электроэнергетики и объектами электросетевого хозяйства	ИД-4 _{ПК-1} Управляет электроэнергетическими режимами работы энергосистемы.	знать: - общие принципы проектирования систем релейной защиты и автоматики, способы графического отображения объектов электрооборудования, схем и систем.; - принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.; уметь: - проверять параметры настройки системной автоматики.; - работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление режимами работы электроэнергетических систем (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы теории автоматического регулирования;
- знать основные типы алгоритмов релейной защиты
- уметь проектировать простейшие алгоритмы релейной защиты
- уметь работать с технической документацией и читать схемы РЗ

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	Автоматизированная система управления производством, передачей и распределением электроэнергии. Виды автоматики электроэнергетических систем и их взаимосвязь. Термины и определения.	14	2	4	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Автоматизированная система управления производством, передачей и распределением электроэнергии. Виды автоматики электроэнергетических систем и их взаимосвязь. Термины и определения" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. – 2-е изд.; перераб. и доп. / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт.тех.наук, проф. А.Ф. Дьякова. – М.: Издательский дом МЭИ 2007. – 476 с.], с. 15-23; [Автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов/ О.П. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; под ред. В.П. Морозкина и Д. Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.], с.5-27; [Дьяков А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учеб.пособие для вузов/А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 336 с.], с.4-12; [Глускин И.З., Иофьев Б.И. Противоаварийная автоматика в энергосистемах. – М.: «Знак». 2009. 568 с.], с.3-24</p>
1.1	Автоматизированная система управления производством, передачей и распределением электроэнергии. Виды автоматики электроэнергетических систем и их взаимосвязь. Термины и определения.	14		4	2	-	-	-	-	-	-	8	-	

													<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 15-23 [2], 4-12 [3], 7-21
2	Общие режимные требования и принципы построения противоаварийной автоматики.	14	4	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Общие режимные требования и принципы построения противоаварийной автоматики" <u>Самостоятельное изучение</u>
2.1	Общие режимные требования и принципы построения противоаварийной автоматики.	14	4	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<u>теоретического материала:</u> [Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. – 2-е изд.; перераб. и доп. / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт.тех.наук, проф. А.Ф. Дьякова. – М.: Издательский дом МЭИ 2007. – 476 с.] с. 278-283; 308-330; 351-356; 385-386; [Автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов/ О.П. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; под ред. В.П. Морозкина и Д. Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.] с. 339-342; [Дьяков А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учеб.пособие для вузов/А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 336 с.] с. 269-270; [Глускин И.З., Иофьев Б.И. Противоаварийная автоматика в энергосистемах. – М.: «Знак». 2009. 568 с.] с. 191-218 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 278-283; 308-330; 351-356; 385-386 [2], 269-270
3	Противоаварийная автоматика, действующая при нарушении баланса	20	6	2	-	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а

	значениями напряжения и частоты.													обработки результатов по изученному в разделе "Противоаварийная автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты" материалу.
4.1	Противоаварийная автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты.	22	6	4	-	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Противоаварийная автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. – 2-е изд.; перераб. и доп. / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт.тех.наук, проф. А.Ф. Дьякова. – М.: Издательский дом МЭИ 2007. – 476 с.] с. 386-395; 397-404; 409-417; [Автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов/ О.П. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; под ред. В.П. Морозкина и Д. Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.] с. 357-370; [Дьяков А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учеб. пособие для вузов/А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 336 с.] с. 151-157; 255-259</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 386-395; 397-404; 409-417 [2], 151-157; 255-259</p>	
5	Противоаварийная автоматика, действующая при отключении оборудования.	22	6	4	-	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов</p>	

5.1	Противоаварийная автоматика, действующая при отключении оборудования.	22		6	4	-	-	-	-	-	-	12	-	<p>обработки результатов по изученному в разделе "Противоаварийная автоматика, действующая при отключении оборудования" материалу.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Противоаварийная автоматика, действующая при отключении оборудования"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для вузов. – 2-е изд.; перераб. и доп. / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт.тех.наук, проф. А.Ф. Дьякова. – М.: Издательский дом МЭИ 2007. – 476 с.] с. 278-304; [Автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов/ О.П. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; под ред. В.П. Морозкина и Д. Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.] с. 372-397; [Дьяков А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учеб.пособие для вузов/А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 336 с.] с. 130-133; 157-159; 242-253</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 278-304 [2], 130-133; 157-159; 242-253</p>
6	Перспективы развития противоаварийной автоматики энергосистем.	16		6	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Перспективы развития противоаварийной автоматики энергосистем"</p>
6.1	Перспективы развития противоаварийной автоматики	16		6	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [Овчаренко Н.И. Автоматика энергосистем: учебник для</p>

	энергосистем.												вузов. – 2-е изд.; перераб. и доп. / Н.И. Овчаренко; под ред. чл.-корр. РАН, докт.тех.наук, проф. А.Ф. Дьякова. – М.: Издательский дом МЭИ 2007. – 476 с.] с. 455-464; [Автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов/ О.П. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; под ред. В.П. Морозкина и Д. Энгелаге. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 448 с.] с. 370-372 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 455-464
	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	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. Автоматизированная система управления производством, передачей и распределением электроэнергии. Виды автоматики электроэнергетических систем и их взаимосвязь. Термины и определения.

1.1. Автоматизированная система управления производством, передачей и распределением электроэнергии. Виды автоматики электроэнергетических систем и их взаимосвязь. Термины и определения.

Особенности электроэнергетического производственного процесса, обуславливающие необходимость автоматического управления электроэнергетическими объектами. Автоматическая и автоматизированная системы управления. Автоматические устройства информационного обеспечения автоматизированной системы управления. Виды автоматики энергосистем и их взаимосвязь. Автоматические устройства управления в нормальных режимах работы электрических станций и подстанций. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности (АРНиРМ). Управление элементами электростанций и сети. Групповое управление (регулирование) возбуждением генераторов электростанций. Автоматика противоаварийного управления..

2. Общие режимные требования и принципы построения противоаварийной автоматики.

2.1. Общие режимные требования и принципы построения противоаварийной автоматики.

Виды автоматических устройств и систем противоаварийного управления. Назначение и функции комплекса устройств противоаварийной автоматики (ПА), предъявляемые требования. Централизованные системы ПА. Местные (локальные) устройства ПА. Управляющие воздействия противоаварийной автоматики. Техничко-экономическое сравнение. Структурная схема взаимодействия релейной защиты и системной автоматики при нарушениях нормальных режимов работы энергосистем..

3. Противоаварийная автоматика, действующая при нарушении баланса активных мощностей и перегрузке элементов сети.

3.1. Противоаварийная автоматика, действующая при нарушении баланса активных мощностей и перегрузке элементов сети.

Назначение – предотвращение общесистемных электроэнергетических аварий. Нарушение устойчивости параллельной работы электрических станций и электроэнергетических систем ЭЭС как основной фактор развития общесистемных электроэнергетических аварий. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ) как многоуровневая (иерархическая) рассредоточенная территориально и централизованная по алгоритму функционирования система формирования противоаварийных управляющих воздействий. Основные особенности – дозированное формирование противоаварийных управляющих воздействий и их комбинаций, определяемых возмущающими воздействиями в ЭЭС и тяжестью исходного режима. Методы расчета управляющих воздействий. Метод «ДО» - расчет уставок с «опережением» по сложившейся ситуации и возможным аварийным возмущениям, позволяющий осуществлять противоаварийное управление в «темпе процесса». Метод «ПОСЛЕ» - расчет управляющих воздействий с предварительным составлением таблиц уставок для различных режимов работы. Быстродействующая реализация управляющих воздействий. Общая структура автоматики предотвращения нарушения устойчивости и общее представление о ее реализации современными техническими средствами микропроцессорной вычислительной

техники. Специальная автоматика отключения нагрузки (САОН). Назначение, основные технические требования, расчет параметров срабатывания. Алгоритм и схемы их реализации на традиционной и микропроцессорной элементной базе. Автоматика ограничения перегрузки оборудования (АОПО). Назначение. Принципы выполнения автоматики ограничения перегрузки линий электропередачи. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Ее локальный характер. Назначение, основные технические требования, расчет параметров срабатывания. Алгоритм и схемы их реализации на традиционной и микропроцессорной элементной базе..

4. Противоаварийная автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты.

4.1. Противоаварийная автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты.

Автоматика ограничения повышения частоты (АОПЧ) и напряжения (АОПН), автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ) и напряжения (АОСН). Комплекс устройств АОСЧ: автоматическая частотная разгрузка (АЧР), делительная автоматика по частоте (ЧДА) на тепловых и атомных электростанциях, автоматический ввод резерва по частоте (АВРЧ), автоматика восстановления питания потребителей при восстановлении частоты (ЧАПВ). Назначение, основные технические требования, расчет параметров срабатывания устройств АОСЧ и АОСН. Алгоритмы и схемы их реализации на традиционной и микропроцессорной элементной базе..

5. Противоаварийная автоматика, действующая при отключении оборудования.

5.1. Противоаварийная автоматика, действующая при отключении оборудования.

Автоматическое повторное включение (АПВ) и автоматическое включение резервного питания и оборудования (АВР). Назначение, классификация, основные технические требования, расчет параметров срабатывания. Алгоритмы и схемы их реализации на традиционной и микропроцессорной элементной базе..

6. Перспективы развития противоаварийной автоматики энергосистем.

6.1. Перспективы развития противоаварийной автоматики энергосистем.

Комплексные устройства ПА, осуществляющие противоаварийное управление оборудованием электростанций и подстанций как подсистема автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) энергообъектов..

3.3. Темы практических занятий не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Автоматическая частотная разгрузка;
2. Синхронизатор;
3. Автоматика регулирования коэффициента трансформации и ввод резерва;
4. Автоматическое повторное включение.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Автоматизированная система управления производством, передачей и распределением электроэнергии. Виды автоматики электроэнергетических систем и их взаимосвязь. Термины и определения"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общие режимные требования и принципы построения противоаварийной автоматики"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Противоаварийная автоматика, действующая при нарушении баланса активных мощностей и перегрузке элементов сети"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Противоаварийная автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Противоаварийная автоматика, действующая при отключении оборудования"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Перспективы развития противоаварийной автоматики энергосистем"

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:								
принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;	ИД-4ПК-1	+					+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы № 1. Синхронизатор Тестирование/Контрольное мероприятие №1 Тестирование/Контрольное мероприятие №3
общие принципы проектирования систем релейной защиты и автоматики, способы графического отображения объектов электрооборудования, схем и систем.	ИД-4ПК-1		+				+	Тестирование/Контрольное мероприятие №2
Уметь:								
работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов;	ИД-4ПК-1			+			+	Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2. «Автоматическая частотная разгрузка» Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3 . «Автоматическое повторное включение» Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №4. «Автоматика регулирования коэффициента трансформации и ввод резерва»
проверять параметры настройки системной автоматики.	ИД-4ПК-1				+			Тестирование/Контрольное мероприятие №1

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. Защита лабораторной работы № 1. Синхронизатор (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2. «Автоматическая частотная разгрузка» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 . «Автоматическое повторное включение» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №4. «Автоматика регулирования коэффициента трансформации и ввод резерва» (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольное мероприятие №1 (Тестирование)
2. Контрольное мероприятие №2 (Тестирование)
3. Контрольное мероприятие №3 (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №2)

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 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. Овчаренко, Н. И. Автоматика энергосистем : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Н. И. Овчаренко ; Ред. А. Ф. Дьяков . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 476 с. - ISBN 978-5-383-00113-4 .;
2. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . – 336 с. - ISBN 978-5-383-00467-8 .;
3. Непша Ф. С.- "Противоаварийная автоматика энергосистем", Издательство: "КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева", Кемерово, 2019 - (76 с.)
<https://e.lanbook.com/book/122221>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
3. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
10. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
11. 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-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие, канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие, канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Д-102, Лаборатория каф. "РЗиАЭ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, оборудование специализированное, компьютер персональный, принтер, станок для ручной обработки (фрезерный, токарный, заточной, сверлильный), наборы демонстрационного оборудования
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор,

		доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие, канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус
Помещения для самостоятельной работы	Д-2/19, Учебная лаборатория "Вычислительный центр"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, телевизор
Помещения для консультирования	Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие, канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-2/9, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, кондиционер, телевизор, книги, учебники, пособия, канцелярский принадлежности, зеркала

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Противоаварийная автоматика ЭЭС

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольное мероприятие №1 (Тестирование)
- КМ-2 Защита лабораторной работы № 1. Синхронизатор (Лабораторная работа)
- КМ-3 Защита лабораторной работы №2. «Автоматическая частотная разгрузка» (Лабораторная работа)
- КМ-4 Контрольное мероприятие №2 (Тестирование)
- КМ-5 Защита лабораторной работы №3 . «Автоматическое повторное включение» (Лабораторная работа)
- КМ-6 Защита лабораторной работы №4. «Автоматика регулирования коэффициента трансформации и ввод резерва» (Лабораторная работа)
- КМ-7 Контрольное мероприятие №3 (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	3	5	8	10	12	14	16
1	Автоматизированная система управления производством, передачей и распределением электроэнергии. Виды автоматики электроэнергетических систем и их взаимосвязь. Термины и определения.								
1.1	Автоматизированная система управления производством, передачей и распределением электроэнергии. Виды автоматики электроэнергетических систем и их взаимосвязь. Термины и определения.		+	+					+
2	Общие режимные требования и принципы построения противоаварийной автоматики.								
2.1	Общие режимные требования и принципы построения противоаварийной автоматики.					+			
3	Противоаварийная автоматика, действующая при нарушении баланса активных мощностей и перегрузке элементов сети.								
3.1	Противоаварийная автоматика, действующая при нарушении баланса активных мощностей и перегрузке				+		+	+	

	элементов сети.							
4	Противоаварийная автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты.							
4.1	Противоаварийная автоматика, действующая при выделении района с недопустимыми значениями напряжения и частоты.	+						
5	Противоаварийная автоматика, действующая при отключении оборудования.							
5.1	Противоаварийная автоматика, действующая при отключении оборудования.			+		+	+	
6	Перспективы развития противоаварийной автоматики энергосистем.							
6.1	Перспективы развития противоаварийной автоматики энергосистем.	+	+		+			+
Вес КМ, %:		15	10	10	30	10	10	15