

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор ГГНТУ

И.Г. Гаирабеков



2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения

Направление подготовки (специальность): **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность: **магистерская программа «Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Применение методов искусственного интеллекта в электроэнергетике;

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Интеллектуальные системы диагностики электроэнергетических комплексов; Информационные и коммуникационные сети электроэнергетических систем; Искусственный интеллект в системах управления, защиты и автоматизации электрических сетей; Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими комплексами; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Технологическая практика; Энергосбережение в электротехнических комплексах;

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
2	3	108	38	70	экзамен;
ИТОГО:	3	108	38	70	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
3	Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ПК-8.-1
4	Способен оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности и проводить экспертизу предлагаемых проектно-конструкторских решений	ПК-9.-2
5	Способен формулировать технические задания, применять методы создания и анализа моделей, выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности и осуществлять технико-экономическое обоснование проектов	ПК-8.-1
1	Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	ПК-и-1-2
2	Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	ПК-и-5-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-и-1	ПК-и-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	З(ПК-и-1)	Знать: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
		У(ПК-и-1)	Уметь: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора
		В(ПК-и-1)	Владеть: комплексами методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов
ПК-и-5	ПК-и-5.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	З(ПК-и-5)	Знать: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования эксперимен-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			тов
		У(ПК-и-5)	Уметь: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта
		В(ПК-и-5)	Владеть: проектным подходом по созданию комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика
ПК-8.	<p>ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуатации подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей</p> <p>ПК-8.2 Демонстрирует знание принципов работы, конструкции оборудования подстанций, линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей, и режимов работы оборудования, способов и условий регулирования частоты и напряжения</p> <p>ПК-8.3 Рассчитывает предельно допустимые нагрузки оборудования, находящегося в оперативном управлении, переходные режимы,</p>	З(ПК-8.)	Знать: принципы выбора параметров работы систем автоматического управления электрооборудованием
		У(ПК-8.)	Уметь: рассчитывать значения уставок и выдержек времени систем автоматического управления электрооборудованием
		В(ПК-8.)	Владеть: навыками выбора устройств автоматического управления электрооборудованием и схем их включения

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	определяет условия устойчивости и качания в энергосистемах		
ПК-9.	ПК-9.1 Демонстрирует знание особенностей конструкции, принципа работы, устройства, правил эксплуатации систем электроснабжения ПК-9.3. Проектирует электрические схемы основного и вспомогательного оборудования, выбирает оптимальный режим работы электростанции	З(ПК-9.)	Знать: основные виды и принципы построения автоматики в системах электроснабжения
		У(ПК-9.)	Уметь: разрабатывать схемы управления, защиты и автоматики электроэнергетических объектов
		В(ПК-9.)	Владеть: навыками проектирования систем управления, защиты и автоматики электрических сетей
ПК-8.	ПК-11.2 Использует сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области, работает на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов, применяет автоматизированные системы технологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи	З(ПК-8.)	Знать: особенности конструкции и принципы работы устройств автоматики, выполненных на электро-механической, полупроводниковой и микропроцессорной элементных базах
		У(ПК-8.)	Уметь: читать принципиальные и монтажные схемы релейной защиты и автоматики, инструкции по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и автоматики электростанций и подстанций
		В(ПК-8.)	Владеть: навыками работы с пакетами прикладных программ, необходимых для решения задач построения автоматики систем электроснабжения, автоматизированных систем

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			технологического и коммерческого учета электроэнергии

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	38		38										
лекции (всего)	12		12										
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	16		16										
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	4		4										
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6		6										
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	70		70										
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	42		42										
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	5		5										
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		23										
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108		108										

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Интеллектуальная электроэнергетическая система, направление развития ЭЭС	2	4	4		12	20	3(ПК-и-5) 3(ПК-и-1)

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
								З(ПК-9.) У(ПК-8.) У(ПК-и-1) У(ПК-8.) В(ПК-и-5) В(ПК-8.) В(ПК-9.)
2	Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения	2	4	8	4	44	60	З(ПК-и-5) З(ПК-8.) У(ПК-8.) У(ПК-и-1) В(ПК-и-5) В(ПК-и-1)
3	Интеллектуализация управления, новые технологии	2	4	4		14	22	З(ПК-8.) У(ПК-8.) У(ПК-8.) В(ПК-8.) В(ПК-и-1) В(ПК-8.)
	ИТОГО:		12	16	4	70	102	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Интеллектуальная электроэнергетическая система, направление развития ЭЭС	Понятие интеллектуальной электроэнергетической системы. Мировые тенденции формирования интеллектуальной электроэнергетической системы. Направления развития ЭЭС с применением новых технологий 1. Революционные изменения в технике – объективные предпосылки для создания энергосистемы и электрических сетей нового поколения 2. Интеллектуальная энергосистема – как энергетика нового поколения. 3. Назначение и содержание Концепции ИЭС ААС 4. Ключевые направления концепции и развития ИЭС ААС	4		
2	2-Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения	Основные технологии интеллектуальных ЭЭС. Основные группы технических средств 1. Классификация интеллектуальных технических средств ААС. 2 Неуправляемые технические средства регулирования режимов электрических сетей 3 Управляемые технические средства регулирования режимов электрических сетей 4. Накопители ЭЭ и новые виды ЛЭП.	4		

3	3-Интеллектуализация управления, новые технологии	<p>Основные направления интеллектуализации управления. Управление качеством и надежностью электро-снабжения в ЭЭС с использованием новых технологий</p> <p>Виды управляемых устройств.</p> <p>Интеллектуальные или управляемые технические средства - это силовое электротехническое оборудование, способное либо менять характеристики линий передачи (такие передачи называются управляемыми или гибкими), или способное выполнять преобразование электроэнергии с целью оптимизации режимов сети.</p> <p>1) устройства регулирования (компенсации) реактивной мощности и напряжения, подключаемые к сетям параллельно;</p> <p>2) устройства регулирования параметров сети (сопротивление сети), подключаемые в сети последовательно;</p> <p>3) устройства продольно-поперечного включения, сочетающие функции первых двух групп;</p> <p>4) устройства ограничения токов короткого замыкания.</p> <p>5) вставки и электропередачи постоянного тока;</p> <p>6) Накопители электрической энергии и линии электропередачи постоянного и переменного тока с использованием новых композиционных материалов, высокотемпературных сверхпроводников.</p>	4		
-		ИТОГО:	12		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
2-Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения	1	<p>Исследование режимов в сформированной схеме электроэнергетической сети</p> <p>Исследование режимов в сформированной схеме электроэнергетической сети</p> <p>Исследование режимов в сформированной схеме электроэнергетической сети</p> <p>2. Исследование топологических закономерностей при изменении неоднородности ЭЭС</p> <p>3. Исследование влияния устройств интеллектуальных ЭЭС на надежность ЭЭС</p> <p>4. Исследование максимально допустимого перетока с учетом применения устройств ИЭС ААС</p>	4		
-		ИТОГО:	4		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы
---------------	------	----------------------------	--------------------

			Очная	Очно-заочная	Заочная
1-Интеллектуальная электроэнергетическая система, направление развития ЭЭС	1	Исследование режимов в сформированной схеме электроэнергетической сети Исследование режимов в сформированной схеме электроэнергетической сети В работе требуется создать сформированную схему электроэнергетической сети в RastrWIN	4		
2-Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения	2	Исследование топологических закономерностей при изменении неоднородности ЭЭС. Исследование влияния устройств интеллектуальных ЭЭС на надежность ЭЭС Требуется на основе схемы сети созданной по первой лабораторной работе в ПК RastrWIN произвести пошаговый расчет заданной сети на устойчивость, сформировав при этом топологию сети таким образом, чтобы каскадный процесс двигался по коридору с низкими значениями сопротивлений и токов	8		
3-Интеллектуализация управления, новые технологии	3	Исследование максимально допустимого перетока с учетом применения устройств ИЭС ААС Требуется рассмотреть применение интеллектуальных электроэнергетических систем (ИЭС) для схемы сети: а) на 1-ом шаге КАП; б) на предпоследнем шаге КАП (до потери устойчивости по напряжению); в) Определить стоимость применения технологии ИЭС для предотвращения КАП при условии размещения	4		
-		ИТОГО:	16		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1-Интеллектуальная электроэнергетическая система, направление развития ЭЭС	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		
1-Интеллектуальная электроэнергетическая система, направление развития ЭЭС	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	1		
1-Интеллектуальная электроэнергетическая система, направление развития ЭЭС	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	8		
2-Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
2-Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	4		
2-Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	33		
3-Интеллектуализация управления, новые технологии	подготовка к сдаче зачета, экзамена	13		
3-Интеллектуализация управления, новые техноло-	изучение учебного материала, вынесенного на	1		

гии	самостоятельную проработку			
-	ИТОГО:	70		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Интеллектуальная электроэнергетическая система, направление развития ЭЭС

Интеллектуальная электроэнергетическая система, направление развития ЭЭС

Раздел 2. Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения

Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения

Раздел 3. Интеллектуализация управления, новые технологии

Интеллектуализация управления, новые технологии

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Научная электронная библиотека-	https://elibrary.ru
Российское образование. Федеральный портал	http://www.edu.ru/modules
Электронная библиотека публикаций американского общества инженеров электротехники и электроники	http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp
Электронно-библиотечная система Znanium.com	http://znanium.com/catalog.php
Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий	http://www.iqlib.ru
Электронный ресурс «Энергетика»	http://forca.ru/
Институт инженеров электротехники и электроники — IEEE (англ. Institute of Electrical and Electronics Engineers)	https://www.ieee.org/index.html
Интернет-Университет Информационных Технологий	http://www.intuit.ru
Официальный сайт научного журнала "Электротехника: сетевой электронный научный журнал" (англоязычное название "Russian Internet Journal of Electrical Engineering"), который является периодическим электронным средством массовой информации, свободно распространяемым через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".	http://electrical-engineering.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	Лабораторный-103	Видеопроектор sony plc sw20e;Компьютер в сборе ;Экран для проектора;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Лабораторный-103	Видеопроектор sony plc sw20e;Компьютер в сборе ;Экран для проектора;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	Лабораторный-318	Компьютер в сборе «Норма» - 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «CAD» - 1 шт. – для проектирования электроэнергетических комплексов с элементами искусственного интеллекта; Компьютер в сборе «VR/AR» - 1 шт. – для проектирования и моделирования электроэнергетических комплексов с элементами дополненной реальности. Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет».	Помещение для самостоятельной работы студентов – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
4	Лабораторный-318	Компьютер в сборе «Норма» - 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «CAD» - 1 шт. – для проектирования электроэнергетических комплексов с элементами искусственного интеллекта; Компьютер в сборе «VR/AR» - 1 шт. – для проектирования и моделирования электроэнергетических комплексов с элементами дополненной реальности. Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет».	Помещение для проведения лабораторных занятий – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
5	Лабораторный-318	Компьютер в сборе «Норма» - 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «CAD» - 1 шт. – для проектирования электроэнергетических комплексов с элементами искусственного интеллекта; Компьютер в сборе «VR/AR» - 1 шт. – для проектирования и моделирования электроэнергетических комплексов с элементами дополненной реальности. Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет».	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

6	Лабораторный-318	Компьютер в сборе «Норма» - 9 шт. – для моделирования и расчета электрических сетей и электрооборудования систем электроснабжения; Компьютер в сборе «САД» - 1 шт. – для проектирования электроэнергетических комплексов с элементами искусственного интеллекта; Компьютер в сборе «VR/AR» - 1 шт. – для проектирования и моделирования электроэнергетических комплексов с элементами дополненной реальности. Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет».	Помещение для проведения практических занятий – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
7	Учебный-111	Компьютер в сборе; Компьютер в сборе; Многофункциональное устройство Kyocera FS-6525 MFP; Принтер HP LBP3010B; Цифровой копировальный аппарат KM 1620; Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
2	Elcut	Дата выдачи лицензии 01.05.2012
3	Maple 14	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд" ГК 2010 ЭА-14
4	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5	Microsoft Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 23.11.2020, Поставщик: ООО «Компарекс»
6	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
7	Visio Professional 2010	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
8	КОМПАС 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (38452)Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения

Направление подготовки (специальность): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: магистерская программа«Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	2			Автоматизация систем электроснабжения : учебное пособие / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост. М. И. Хакимьянов. - Уфа : УГНТУ, 2012. - 3,11 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khakimianov.pdf . - Текст : электронный.	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	2			Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е. Л. Федотова. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 352 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043098	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	2			Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В. А. Гвоздева. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 384 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1053944	0	http://www.znanium.com	1.00

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой

Составил: канд.техн.наук, доцент, Э.М. Баширова

Ю.Н. Калачёв

А.С. Антоненко

Год приема 2022 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (38452)Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения

Направление подготовки (специальность): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность магистерская программа«Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических комплексов». Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	2			Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Интеллектуальные системы управления, защиты и автоматика электрических сетей" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост. М. И. Хакимьянов. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 452 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khakimianov34.pdf . - Текст: электронный.	0	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	2			Учебно-методическое пособие по практическим занятиям дисциплины "Интеллектуальные системы управления, защиты и автоматика электрических сетей" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост. М. И. Хакимьянов. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 1,04 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khakimianov35.pdf . - Текст: электронный.	0	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	2			Организация и руководство самостоятельной работой : учебно-методическое пособие по СРО дисциплины "Интеллектуальные системы управления, защиты и автоматика электрических сетей" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост. М. И. Хакимьянов. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 121 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khakimianov36.pdf . - Текст: электронный.	0	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой

Составил:

канд.техн.наук, доцент, Э.М. Баширова

Ю.Н. Калачёв

А.С. Антоненко

Год приема 2022 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»



Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения

Направление подготовки (специальность): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: магистерская программа «Интеллектуальные средства и системы управления, защиты и диагностики электроэнергетических КОМПЛЕКСОВ»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП)

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Салават 2021

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

канд.техн.наук, доцент, Э.М. Баширова

Ю.Н. Калачёв

А.С. Антоненко

Рецензент

д.т.н., профессор Р.Г. Вильданов

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП);, обеспечивающей преподавание дисциплины 22.12.2021, протокол №4.

Заведующий кафедрой Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий (ЭАПП), М.Г. Баширов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ЭАПП, _М.Г. Баширов

Год приема 2022 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине зарегистрирован 22.12.2021 № 12 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Интеллектуальная электроэнергетическая система, направление развития ЭЭС	В(ПК-и-5)	функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов	ПК-и-5.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		В(ПК-9.)	основные виды и принципы построения автоматики в системах электроснабжения	ПК-9.1 Демонстрирует знание особенностей конструкции, принципа работы, устройства, правил эксплуатации систем электроснабжения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	

				ПК-9.3. Проектирует электрические схемы основного и вспомогательного оборудования, выбирает оптимальный режим работы электростанции	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		В(ПК-11.)	особенности конструкции и принципы работы устройств автоматики, выполненных на электромеханической, полупроводниковой и микропроцессорной элементных базах	ПК-11.2 Использует сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области, работает на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов, применяет автоматизированные системы технологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		З(ПК-и-1)	методы и инструментальные средства систем искусственного интел-	ПК-и-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных	Доклад, сообщение

			лекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		3(ПК-и-5)	функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов	ПК-и-5.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		3(ПК-9.)	основные виды и принципы построения автоматики в системах электроснабжения	ПК-9.1 Демонстрирует знание особенностей конструкции, принципа работы, устройства, правил эксплуатации систем электроснабжения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации	Письменный и устный опрос

					реактивной мощности.	
				ПК-9.3. Проектирует электрические схемы основного и вспомогательного оборудования, выбирает оптимальный режим работы электростанции	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		У(ПК-и-1)	методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	ПК-и-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
		У(ПК-8.)	принципы выбора параметров работы систем автоматического управления электроснабжением	ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуата-	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации	Письменный и устный опрос

				ции подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей	реактивной мощности.	
				ПК-8.2 Демонстрирует знание принципов работы, конструкции оборудования подстанций, линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей, и режимов работы оборудования, способов и условий регулирования частоты и напряжения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
				ПК-8.3 Рассчитывает предельно допустимые нагрузки оборудования, находящегося в оперативном управлении, переходные режимы, определяет условия устойчивости и качания в энергосистемах	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		У(ПК-11.)	особенности конструкции и принципы работы устройств автоматики, выполненных на электромеханической, полупроводниковой и микропроцессорной элементных базах	ПК-11.2 Использует сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области, работает на уровне пользователя с программными про-	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстри-	Письменный и устный опрос

				дуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов, применяет автоматизированные системы технологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи	рует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	
2	Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения	В(ПК-и-1)	методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	ПК-и-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		В(ПК-и-5)	функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реали-	ПК-и-5.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации	Письменный и устный опрос

			зации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов		реактивной мощности.	
		З(ПК-и-5)		ПК-и-5.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		З(ПК-8.)	принципы выбора параметров работы систем автоматического управления электроснабжением	ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуатации подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
				ПК-8.2 Демонстрирует знание принципов работы, конструкции оборудования подстанций, линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей, и	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе	Письменный и устный опрос

				режимов работы оборудования, способов и условий регулирования частоты и напряжения	RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	
				ПК-8.3 Рассчитывает предельно допустимые нагрузки оборудования, находящегося в оперативном управлении, переходные режимы, определяет условия устойчивости и качания в энергосистемах	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		У(ПК-и-1)	методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	ПК-и-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		У(ПК-8.)	принципы выбора параметров работы систем автоматического управления электроснабжением	ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках элек-	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстри-	Письменный и устный опрос

				трооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуатации подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей	рует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	
				ПК-8.2 Демонстрирует знание принципов работы, конструкции оборудования подстанций, линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей, и режимов работы оборудования, способов и условий регулирования частоты и напряжения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
				ПК-8.3 Рассчитывает предельно допустимые нагрузки оборудования, находящегося в оперативном управлении, переходные режимы, определяет условия устойчивости и качания в энергосистемах	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
3	Интеллектуализация управления, новые технологии	В(ПК-и-1)	методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплек-	ПК-и-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания модели-	Письменный и устный опрос

			сирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	задач в зависимости от особенностей предметной области	рования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	
		В(ПК-8.)	принципы выбора параметров работы систем автоматического управления электроснабжением	ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуатации подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
				ПК-8.2 Демонстрирует знание принципов работы, конструкции оборудования подстанций, линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей, и режимов работы оборудования, способов и условий регулирования частоты и напряжения	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
				ПК-8.3 Рассчитывает предельно допустимые	демонстрирует знания элементной базы циф-	Письменный и

				нагрузки оборудования, находящегося в оперативном управлении, переходные режимы, определяет условия устойчивости и качаниях в энергосистемах	ровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	устный опрос
		В(ПК-11.)	особенности конструкции и принципы работы устройств автоматики, выполненных на электромеханической, полупроводниковой и микропроцессорной элементных базах	ПК-11.2 Использует сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области, работает на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов, применяет автоматизированные системы технологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		З(ПК-11.)		ПК-11.2 Использует сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей пред-	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания модели-	Письменный и устный опрос

				метной области, работает на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов, применяет автоматизированные системы технологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи	рования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	
		У(ПК-8.)	принципы выбора параметров работы систем автоматического управления электроснабжением	ПК-8.1 Применяет справочные материалы, нормативные (ПУЭ, ПТЭЭП) и методические документы, выполняет сбор информации о технико-эксплуатационных характеристиках электрооборудования и его режимах работы при диагностике и эксплуатации подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электрических приводов, электродвигателей	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
				ПК-8.2 Демонстрирует знание принципов работы, конструкции оборудования подстанций, ли-	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонст-	Письменный и устный опрос

				ний электропередачи, электрических приводов, электродвигателей, и режимов работы оборудования, способов и условий регулирования частоты и напряжения	рирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	
				ПК-8.3 Рассчитывает предельно допустимые нагрузки оборудования, находящегося в оперативном управлении, переходные режимы, определяет условия устойчивости и качания в энергосистемах	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос
		У(ПК-11.)	особенности конструкции и принципы работы устройств автоматики, выполненных на электромеханической, полупроводниковой и микропроцессорной элементных базах	ПК-11.2 Использует сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области, работает на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов, применяет автоматизированные системы технологического и	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств. Демонстрирует знания моделирования электрических сетей в программе RastrWIN. Демонстрирует знания управляемых устройств компенсации реактивной мощности.	Письменный и устный опрос

				коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техни- ки, коммуникаций и свя- зи		
--	--	--	--	---	--	--

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений.	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы: -способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; -полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой. При письменном и устном опросе даны правильные ответы более чем на 90 % заданных вопросов. оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы: -усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; - умение применять моделирование для решения прикладных задач. При письменном и устном опросе даны правильные ответы на 71 - 90 % заданных вопросов оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы умения применять моделирование для базовых типовых задач. При письменном и устном опросе даны правильные ответы на 51 - 70 % заданных вопросов оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если ответ на задание изложен логически правильно. При письменном и устном опросе даны правильные ответы менее чем на 51 % заданных вопросов
2	Письменный и	Оценочное средство для текущего кон-	Совокупность вопросов, зада-	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если

	устный опрос	<p>троля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)</p>	<p>ний, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации</p>	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы: -способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; -полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой. При письменном и устном опросе даны правильные ответы более чем на 90 % заданных вопросов.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы: -усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; - умение применять моделирование для решения прикладных задач. При письменном и устном опросе даны правильные ответы на 71 - 90 % заданных вопросов</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы умения применять моделирование для базовых типовых задач. При письменном и устном опросе даны правильные ответы на 51 - 70 % заданных вопросов</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ на задание изложен логически правильно. При письменном и устном опросе даны правильные ответы менее чем на 51 % заданных вопросов</p>
3	Разноуровневые задачи и задания	<p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов,</p>	Комплект разноуровневых задач и заданий	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если верно решены от 90 до 100 процентов от общего числа задач</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если верно решены от 80 до 90 процентов от общего числа задач</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если верно решены от 60 до 80 процентов от общего числа задач</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если верно решены менее 60 процентов от общего числа задач</p>

		установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.		
--	--	--	--	--

Приложение В

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

- 1) Сформулируйте понятие SMART GRID
- 2) Расскажите о истоках применения SMART GRID
- 3) Перечислите цели применения SMART GRID
- 4) Перечислите задачи применения SMART GRID
- 5) Перечислите области применения SMART GRID
- 6) Перечислите функции, решаемые при применении SMART GRID
- 7) Перечислите способы применения SMART GRID
- 8) Какова идеология применения SMART GRID
- 9) С помощью каких программ применяется SMART GRID
- 10) Какие есть стратегии применения SMART GRID
- 11) Перечислите концепции применения SMART GRID
- 12) Причины применения SMART GRID
- 13) Платформы применения SMART GRID
- 14) IT составляющие применения SMART GRID
- 15) Технологические составляющие применения SMART GRID
- 16) Инновационные составляющие применения SMART GRID
- 17) Различные взгляды на применение SMART GRID
- 18) Экономические основы применения SMART GRID
- 19) Декларируемые ценности применения SMART GRID
- 20) Целевые показатели применения SMART GRID в ЕЭС России
- 21) Составные части SMART GRID
- 22) Схема формирования SMART GRID
- 23) Параметры развития SMART GRID
- 24) Способы повышения доступности при применении SMART GRID
- 25) Способы повышения надежности при применении SMART GRID
- 26) Способы повышения экономичности при применении SMART GRID
- 27) Способы повышения эффективности при применении SMART GRID
- 28) Способы повышения экологичности при применении SMART GRID
- 29) Способы повышения безопасности при применении SMART GRID
- 30) Исходные положения при разработке SMART GRID
- 31) Факторы, определяющие необходимость создания SMART GRID
- 32) Ключевые ценности SMART GRID
- 33) Активное поведение потребителя в SMART GRID
- 34) Сопротивление возмущениям в сетях SMART GRID
- 35) Самовосстановление при авариях в SMART GRID
- 36) Обеспечение надежности в SMART GRID
- 37) Обеспечение качества в SMART GRID
- 38) Расширение рынков мощности и энергии в SMART GRID
- 39) Оптимизация управления активами в SMART GRID

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Задание №1

В программном комплексе (ПК) RastrWIN создать схему сети с 25 узлами. Изначально параметры заданы однородно сталеалюминиевым проводом сечением 240/32 мм² с $I_{доп}=605$ А. Параметры узлов по потребляемой и генерируемой мощности ($P_n=1$, $Q_n=0,5$) имеют также однородную структуру. Номинальное напряжение в узлах $U_{ном} = 115$ кВ, базисным является узел № 1.

Задание №2

2.1. Требуется на основе схемы сети в ПК RastrWIN произвести пошаговый расчет заданной сети на устойчивость, сформировав при этом топологию сети таким образом, чтобы каскадный процесс (КП) двигался по заданному в вариантах коридору с низкими значениями сопротивлений и токов. Для ветвей коридора КП принять параметры согласно заданным вариантам из расчета на длину ЛЭП 25км и номинальное сечение провода 95/16 мм². Для остальных ветвей принять параметры согласно заданным вариантам при длине ЛЭП 100км и номинальным сечением провода 185/29 мм². Согласно заданным вариантам, есть узлы в которых нужно задать нагрузку на потребителя, в столбце «область генерации» указаны узлы в которых необходимо разместить генерирующие электростанции с дешевой выработкой электроэнергии.

2.2. На формирование коридора каскадного процесса можно влиять, используя 3 вида параметров: 1) R, X, B и соответствующий им $I_{доп}$ (табл. 1), 2) P_n Q_n – потребление в узлах (для заданным областей потребления), 3) P_g Q_g – генерация в узлах (для заданных областей генерации),

2.3. При этом главная задача при формировании коридора каскадного процесса, заключается в том, чтобы использовать для траектории коридора параметры ветвей с более низким сопротивлением и более низким предельно допустимым значением по току.

2.4. Пошаговое отключение каскадного процесса необходимо выполнять, когда ток в ветви (-ях) достигнет предельно допустимого значения ($I_{доп}$ задан в таблице 1). При этом проводить исследование по заданию 4 «Алгоритм предотвращения каскадных процессов».

2.5. Если при пошаговом отключении перегруженных элементов напряжение в одном или нескольких узлах снизится ниже предельного значения или один или несколько узлов отключатся от сети, то режим разошелся (потеря устойчивости по напряжению).

Задание №3

Требуется рассмотреть применение технологий интеллектуальных систем с активно адаптивной сетью (ИЭС ААС) для схемы созданной сети: а) на 1-ом шаге КАП; б) на предпоследнем шаге КАП (до потери устойчивости по напряжению); в) Определить стоимость применения технологии ИЭС ААС для предотвращения КАП при условии размещения а), б)

Устройства технологии ИЭС ААС состоят из следующих основных групп:

- устройства регулирования (компенсации) реактивной мощности и напряжения, подключаемые к сетям параллельно;
- устройства регулирования параметров сети (сопротивление сети), подключаемые в сети последовательно;
- устройства, сочетающие функции первых двух групп — устройства продольно-поперечного включения;
- вставки и электропередачи постоянного тока;

Задание № 4. Выполнить расчет максимально допустимого перетока (МДП) с учетом недопущения перегрузов сетевых элементов в послеаварийной схеме для сечения проходящего через ветвь первого шага полученного КАП с учетом применения устройств ИЭС ААС.

Определение максимального перетока РМ производится в зависимости от тока в наиболее загруженном сетевом элементе в послеаварийном установившемся режиме.

Длительно и аварийно допустимые токовая загрузка линий электропередачи входящих в состав Сечения №1 составляет 98-98,5%.

При определении допустимого перетока активной мощности в зимних режимах работы се-ти, данные по допустимой токовой загрузке принимаются при температуре окружающей среды минус

Доклад, сообщение.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

- 1) Инновационные компоненты и технологии SMART GRID
- 2) Системы мониторинга и защиты от внешних воздействий SMART GRID
- 3) Системы управления SMART GRID
- 4) Устройства ААС для регулирования реактивной мощности и напряжения
- 5) Устройства ААС для регулирования параметров сети
- 6) Устройство и принцип действия ВРГ
- 7) Устройство и принцип действия УШР
- 8) Устройство и принцип действия СТК
- 9) Устройство и принцип действия СТАТКОМ
- 10) Устройство и принцип действия нестатических средств регулирования реактивной мощности и напряжения
- 11) Устройство и принцип действия УУПК
- 12) Устройство и принцип действия ФПУ
- 13) Устройства ААС продольно – поперечного включения и принцип их действия
- 14) Технологические составляющие применения ААС
- 15) Инновационные составляющие применения ААС
- 16) Устройство и принцип действия преобразователей тока
- 17) Устройства ограничения токов КЗ и принцип их действия
- 18) Устройства накопителей электроэнергии и принцип их действия
- 19) Устройство и принцип действия цифровых ПС
- 20) Устройства мониторинга и диагностики ВЛ и принцип их действия
- 21) Устройства мониторинга и диагностики трансформаторов и принцип их действия
- 22) Устройства мониторинга и диагностики выключателей и КРУЭ, принцип их действия
- 23) Технологии управления режимами энергосистем SMART GRID
- 24) Технологии управления частотой и мощностью в энергосистемах SMART GRID
- 25) Технологии управления напряжением и реактивной мощностью в энергосистемах SMART GRID
- 26) Технологии противоаварийного управления в энергосистемах SMART GRID
- 27) Технологическая инфраструктура управления режимами энергосистем SMART GRID
- 28) Технология информационного обеспечения управления энергосистемами SMART GRID
- 29) Информационные интерфейсы для энергосистем SMART GRID
- 30) Цель создания и построение стандартов (на примере IEC 61850)
- 31) Технологии построения информационной безопасности в энергосистемах SMART GRID
- 32) Технологии управления спросом в энергосистемах SMART GRID
- 33) Распределенная энергетика как составляющая энергосистем SMART GRID
- 34) Понятие ААС
- 35) Задачи применения ААС
- 36) Цели применения ААС
- 37) Функции, решаемые при применении ААС
- 38) Инновационные конструкции ВЛ для сетей SMART GRID
- 39) Инновационные аспекты “умного” энергосбережения
- 40) Технологические аспекты “умного” энергосбережения
- 41) Инновационные аспекты “умного” учета
- 42) Технологические аспекты “умного” учета
- 43) Различные взгляды на применение ААС