

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2022 14:41:48

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a58659141818

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор ГГНТУ

И.Г. Гайрабеков



2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими комплексами

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 (ЭАП);**

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

Грозный - 2022

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Интеллектуальные системы поддержки принятия решений и экспертные системы; Интеллектуальные средства управления режимами систем электроснабжения; Компьютерные средства разработки систем искусственного интеллекта;

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Интеллектуальные системы диагностики электроэнергетических комплексов; Искусственный интеллект в системах управления, защиты и автоматизации электрических сетей; Преддипломная практика;

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	
3	3	108	34	74	диф.зачет;
ИТОГО:	3	108	34	74	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
2	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-11.-2
1	Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	ПК-и-5-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-и-5	ПК-и-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	З(ПК-и-5)	Знать: возможности современных инструментальных средств и

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			систем программирования для решения задач машинного обучения
		У(ПК-и-5)	Уметь: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
		В(ПК-и-5)	Владеть: владеет программным комплексом «ОВЕН»
ПК-11.	<p>ПК-11.1 Демонстрирует знание основ электроники, электротехники, полупроводниковой и микропроцессорной техники, конструкции и особенностей работы модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования, структурных схем панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах и микропроцессорных устройствах, правила чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики, инструкций по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций</p> <p>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</p>	З(ПК-11.)	Знать: принцип работы автоматизированных систем технологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи
		У(ПК-11.)	Уметь: использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области, работать на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач
		В(ПК-11.)	Владеть: принципами, методами и средствами анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач области создания и применения технологий и систем искусственного

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			интеллекта

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:	34			34									
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)	2			2									
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	74			74									
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	20			20									
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	23			23									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	24			24									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7			7									
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	Основы микропроцессорной техники	3	6	8	0	30	44	З(ПК-11.) У(ПК-11.) В(ПК-11.)

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
2	Системы управления электроэнергетическими комплексами	3	6	8	4	44	62	З(ПК-и-5) У(ПК-и-5) В(ПК-и-5)
	ИТОГО:		12	16	4	74	106	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Основы микропроцессорной техники	Классификация и архитектура микропроцессоров Основные характеристики микропроцессоров. Классификация и архитектура микропроцессоров. Структура типовой ЭВМ. Система команд микропроцессоров. Структура микропроцессора.	2		
2	1-Основы микропроцессорной техники	Память микропроцессорной системы. Организация ввода/вывода в микропроцессорной системе Основные характеристики памяти. Постоянные и оперативные запоминающие устройства. Запоминающие устройства с произвольной выборкой. Микросхемы памяти в составе микропроцессорной системы	4		
3	2-Системы управления электроэнергетическими комплексами	Интеллектуальные системы управления. Управление режимами электроэнергетической системы Понятие «искусственный интеллект». Особенности и признаки интеллектуальных систем. Виды управляемых устройств. Интеллектуальные или управляемые технические средства. Устройства регулирования (компенсации) реактивной мощности и напряжения, подключаемые к сетям параллельно. Устройства регулирования параметров сети (сопротивление сети), подключаемые в сети последовательно. Устройства продольно-поперечного включения, сочетающие функции первых двух групп. Устройства ограничения токов короткого замыкания. Вставки и электропередачи постоянного тока. Накопители электрической энергии и линии электропередачи постоянного и переменного тока с использованием новых композиционных материалов, высоко-температурных сверхпроводников. Области применения SMART GRID. Идеология применения и стратегии SMART GRID. Платформы применения SMART GRID.IT составляющие применения SMART GRID. Целевые показатели применения SMART GRID в ЕЭС России. Устройства с активной адаптивной сетью (ААС) для регулирования реактивной мощности и напряжения. Устройства ААС для регулирования параметров сети.	6		
-		ИТОГО:	12		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
2-Системы управления электроэнергетическими комплексами	1	<p>Виртуальная система автоматизированного управления на основе программного обеспечения «ОВЕН» Цель работы: исследование системы автоматического управления тепловым объектом на основе виртуального стенда ИМК «ОВЕН».</p> <p>1 Общие сведения Для реализации аналогового (если имеются аналоговые выходные каналы), широтно-импульсного (ШИМ) регулирования (если имеются дискретные выходные каналы) регулирования в Контроллере можно задать до 100 контуров с простой или 50 с каскадной схемой.</p>	4		
-		ИТОГО:	4		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основы микропроцессорной техники	1	<p>Понятие архитектуры микропроцессора. Изучение принципа работы микропроцессорных систем. Архитектурно-функциональные принципы построения микропроцессоров. Структура типовой ЭВМ. Система команд микропроцессора. Форматы передачи данных. Параллельная передача данных. Последовательная передача данных. Способы обмена информацией.</p>	8		
2-Системы управления электроэнергетическими комплексами	2	<p>Исследования электроэнергетической сети Исследование режимов в сформированной схеме электроэнергетической сети. Исследование топологических закономерностей при изменении неоднородности ЭЭС. Исследование влияния устройств интеллектуальных ЭЭС на надежность ЭЭС. Способы повышения доступности и надежности при применении SMART GRID. Устройства с активной адаптивной сетью</p>	8		
-		ИТОГО:	16		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Основы микропроцессорной техники	подготовка к сдаче зачета, экзамена	4		
1-Основы микропроцессорной техники	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		
1-Основы микропроцессорной техники	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	6		
1-Основы микропроцессорной техники	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	10		
2-Системы управления электроэнергетическими комплексами	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		
2-Системы управления электроэнергетическими комплексами	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	14		
2-Системы управления электроэнергетическими комплексами	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	17		
2-Системы управления электроэнергетическими комплексами	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	10		
-	ИТОГО:	74		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основы микропроцессорной техники

Диодно-транзисторная и транзисторно-транзисторная логика.
 Микропроцессорный комплект. Порт ввода/вывода.
 Шина адреса. Шина данных. Шина управления. Стек.

Раздел 2. Системы управления электроэнергетическими комплексами

Особенности формализованных знаний. Характер и особенности неформализованных знаний.
 Понятие «Искусственный интеллект». Признаки интеллектуальности систем.
 Классификация ИИС. Основные классы интеллектуальных информационных систем. Особенности отдельных классов систем.
 Нейросетевые модели представления знаний. Процесс обучения в нейронных сетях. Особенности нейросетевых экспертных систем.
 Понятие интеллектуальной электроэнергетической системы. Мировые тенденции формирования интеллектуальной электроэнергетической системы. Направления развития ЭЭС с применением новых технологий.
 Основные технологии интеллектуальных ЭЭС. Основные группы технических средств
 Области применения SMART GRID. Идеология применения и стратегии SMART GRID.
 Платформы применения SMART GRID.IT составляющие применения SMART GRID.
 Целевые показатели применения SMART GRID в ЭЭС России.
 Схема формирования и составные части SMART GRID.
 Способы повышения доступности и надежности при применении SMART GRID. Активное поведение потребителя в SMART GRID. Сопrotивление возмущениям в сетях SMART GRID.
 Самовосстановление при авариях в SMART GRID. Системы управления SMART GRID.

Устройства с активной адаптивной сетью (ААС) для регулирования реактивной мощности и напряжения.

Устройства ААС для регулирования параметров сети.

Технологические составляющие применения ААС.

Инновационные составляющие применения ААС.

Устройство и принцип действия преобразователей тока.

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
База и Генератор Образовательных Ресурсов на основе Технологии Разделяемых Единиц Контента: автоматизированная обучающая система БиГОР	http://bigor.bmstu.ru/
Демонстрация интеллектуального собеседника	http://www.megebot.ru/
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Издательский Дом ИНФРА-М	http://infra-m.ru/
Искусственный интеллект	http://aifuture.chat.ru
Консультант – плюс	http://www.consultant.ru/
Официальный сайт Гарант-плюс	http://www.garant.ru
Официальный сайт журнала «Современные технологии автоматизации»	http://www.cta.ru
Официальный сайт компании Yokogawa Electric CIS	http://www.yokogawa.com
Официальный сайт корпорации Honeywell	http://www.honeywell.ru
Официальный сайт Ростехнадзора	http://www.gosnadzor.ru
ПАО «Газпром»	http://gasprom.ru
ПАО НК «Роснефть»	http://rosneft.ru
ПАО «Транснефть»	http://transneft.ru
Портал по энергосбережению	http://www.energsovet.ru/
Портал-энерго Эффективное энергосбережение	http://portal-energo.ru.
Реферативные журналы ВИНТИ- (архив)	http://www.bibl.rusoil.net/
Российская государственная библиотека	http://search.rsl.ru/
Российское образование. Федеральный портал	http://www.edu.ru/modules
Сайт Организации интеллектуальной собственности Канады (CIPO)	Patents1.ic.ca/intro-f.html
Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Российской Федерации (Роспатент)	www1.fips.ru
Станции катодной защиты	www.sferamk.ru
Университетская библиотека ONLINE	http://biblioclub.ru/
Файловый сервер СФ УГНТУ	//www/student
Электронная библиотека «Нефть-газ»	http://www.nglib.ru
Электронная библиотека УГНТУ	http://bibl.rusoil.net/jrbis2/
Электронно-библиотечная система Znanium.com	http://znanium.com/catalog.php
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий	http://www.iqlib.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 "RussianInternetJournalofElectricalEngineering"), который является периодическим электронным средством массовой информации, свободно распространяемым через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".	http://electrical-engineering.ru/
	http://www.rusoil.net

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-104	Вентель регулирующий; Вибрационный сигнализатор уровня жидкостей OPTISWITCH 5100; Вихревой расходомер DY025; Вторичный преобразователь массового расходомера RCCF31; Диафрагма ДФК-10-25-А/Б; Емкость; Емкость; Емкость; Измеритель мощности PR300 2 шт.; Клапан обратный; Клапан шаровой; Компьютер в сборе 2 шт.; Контроллер с функцией индикации; Манометр МП-2JA; Нагреватель тенный; Насос DAB, К 20/41T; Первичный преобразователь массового расходомера RCCS32; Преобразователь дифференциального давления EJX1101A-EMS1J-912DB/QR; Преобразователь избыточного давления EJX530A; Пульт управления насосом; Регистратор многофункциональный DAQSTATION; Регулирующий клапан с электроприводом SAMSON; Ротаметр; Силовой шкаф; Температурный преобразователь YTA110; Теплоэнергоконтроллер; Термовыключатель; Термосопротивление; Уровнемер ультразвуковой Krohne VP344X/XAGHKMAX; Учебно-лабораторный стенд на базе PCU Centum CS3000RS компании Yokogawa; Частотный преобразователь LG PM-C520-1,5K-RUS; Электромагнитный расходомер AX025G; Электропривод 5825-25; Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
2	Лабораторный-104	Вентель регулирующий; Вибрационный сигнализатор уровня жидкостей OPTISWITCH 5100; Вихревой расходомер DY025; Вторичный преобразователь массового расходомера RCCF31; Диафрагма ДФК-10-25-А/Б; Емкость; Емкость; Емкость; Измеритель мощности PR300 2 шт.; Клапан обратный; Клапан шаровой; Компьютер в сборе 2 шт.; Контроллер с функцией индикации; Манометр МП-2JA; Нагреватель тенный; Насос DAB, К 20/41T; Первичный преобразователь массового расходомера RCCS32; Преобразователь дифференциального давления EJX1101A-EMS1J-912DB/QR; Преобразователь избыточного давления EJX530A; Пульт управления насосом; Регистратор многофункциональный DAQSTATION; Регулирующий клапан с электроприводом SAMSON; Ротаметр; Силовой шкаф; Температурный преобразователь YTA110; Теплоэнергоконтроллер; Термовыключатель; Термосопротивление; Уровнемер ультразвуковой Krohne VP344X/XAGHKMAX; Учебно-лабораторный стенд на базе PCU Centum CS3000RS компании Yokogawa; Частотный преобразователь LG PM-C520-1,5K-RUS; Электромагнитный расходомер AX025G; Электропривод 5825-25; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

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 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.
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	Учебный-102	Компьютер в сборе - 10 шт.; Принтер Canon LBP3000; Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
6	Учебный-108	Компьютер в сборе - 16 шт.; Плоттер HP Designjet 500; Принтер HP DeskJet 1220C; Принтер hp LaserJet 5200; Сканер HP 4370; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

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
8	Учебный-209	VEGA X3 система групповой видеоконференцсвязи;Компьютер в сборе;Мультимедийное оборудование;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).
9	Учебный-212	Компьютер в сборе;Оборудование проекционное в комплекте;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).

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	ANSYS Academic	Дата выдачи лицензии 30.12.2016
2	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
3	Elcut	Дата выдачи лицензии 01.05.2012
4	Honeywell UniSim Design R451	Дата выдачи лицензии 23.01.2016
5	Lasarus	Дата выдачи лицензии 01.01.1980, Поставщик: Свободное программное обеспечение
6	Maple 14	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
		ГК 2010 ЭА-14
7	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
8	Microsoft Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 23.11.2020, Поставщик: ООО «Компарекс»
9	Microsoft WinPro 10, WINHOME 10	Дата выдачи лицензии 23.11.2020, Поставщик: ООО «Компарекс»
10	Microsoft_Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
11	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
12	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
13	Office Standard 2013 Single OLP NL AcademicEdition	Дата выдачи лицензии 26.11.2012, Поставщик: ЗАО "СофтЛайнТрейд"
14	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
15	Pilot-ICE Enterprise	Дата выдачи лицензии 03.04.2017
16	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
17	AnsoftMaxwell v/14	Дата выдачи лицензии 28.12.2012, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
18	ELCUT 5.7 TOR однопользователь- ская лицензия	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
19	Microsoft Windows Professional Rus Upgrade	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
20	VisioProfessional 2010	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
21	КОМПАС 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
22	ПО ОВЕН	

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: (45486)Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими комплексами

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 выполнения практических занятий;Для изучения теории;	3			Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебное пособие / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 400 с. — ISBN 978-5-7782-2695-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118099	0	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	3			Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко, И. К. Ша-рипов. — Ставрополь : СтГАУ, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-9596-1058-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/61156	0	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	3			Овсянников, А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-7782-3367-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118157	0	http://www.e.lanbook.com	1.00

Дополнительная литература	Для изучения теории;	3		Валеев, И. М. Концепция управления цифровыми подстанциями будущего : учебное пособие / И. М. Валеев, В. Г. Макаров . – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 152 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612961 – ISBN 978-5-7882-2587-6. – Текст : электронный.	0	https://biblioclub.ru	1.00
Учебно-методическая литература	Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	3		Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т. А. Филиппова. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 294 с. — ISBN 978-5-7782-2517-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118094	0	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой							

Составил:

_____ доцент, канд. физ.-мат. наук А.С. Хисматуллин

Год приема 2022 г.

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

Наименование дисциплины: (45486)Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими комплексами

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 практических занятий;Для изучения теории;	3			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 практических занятий;Для изучения теории;	3			Программирование микропроцессорных контроллеров: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. Л. Г. Дадаян. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 980 Кб. - Текст : электронный. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Dadaian5.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:

доцент, канд. физ.-мат. наук А.С. Хисматуллин

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 Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими комплексами

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)

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

Салават 2021

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

доцент, канд. физ.-мат. наук А.С. Хисматуллин

Рецензент

доцент, канд. физ.-мат. наук А.С. Минлибаев

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЭАПП, обеспечивающей преподавание дисциплины 22.12.2021, протокол №4.

Заведующий кафедрой ЭАППМ.Г. Баширов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ЭАППМ.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	Основы микропроцессорной техники	В(ПК-11.)	принцип работы автоматизированных систем технологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи	ПК-11.1 Демонстрирует знание основ электроники, электротехники, полупроводниковой и микропроцессорной техники, конструкции и особенностей работы модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования, структурных схем панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах и микропроцессорных устройствах, правила чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики, инструкций по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций	навыками чтения схем, может пояснить принцип работы простейших микропроцессоров	Письменный и устный опрос
				ПК-11.2 Использует сетевые компьютерные технологии, базы данных	навыками работы компьютерными программами с применением	Письменный и устный

				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	технологий и систем искусственного интеллекта	опрос Собеседование
		З(ПК-11.)		ПК-11.1 Демонстрирует знание основ электроники, электротехники, полупроводниковой и микропроцессорной техники, конструкции и особенностей работы модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования, структурных схем панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах и микропроцессорных устройствах, правила чтения принципиальных, со-	демонстрирует знания элементной базы цифровых электронных устройств микропроцессорной техники	Письменный и устный опрос Собеседование

				<p>вмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики, инструкций по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций</p>		
				<p>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</p>	<p>сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ</p>	<p>Письменный и устный опрос Собеседование</p>
		У(ПК-11.)		<p>ПК-11.1 Демонстрирует знание основ электроники, электротехники, полупроводниковой и мик-</p>	<p>читать принципиальные, совмещенные, развернутые и монтажные схемы релейной</p>	<p>Письменный и устный опрос</p>

				<p>ропроцессорной техники, конструкции и особенностей работы модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования, структурных схем панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах и микропроцессорных устройствах, правила чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики, инструкций по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций</p>	<p>защиты и автоматики, инструкций по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций</p>	<p>Собеседование</p>
				<p>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 режи-</p>	<p>применять автоматизированные системы технологического и коммерческого учета электроэнергетики</p>	<p>Письменный и устный опрос</p>

				мов, применяет автоматизированные системы технологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи		
2	Системы управления электроэнергетическими комплексами	В(ПК-и-5)	возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения	ПК-и-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	навыками работы в программном комплексе «ОВЕН»	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-и-5)		ПК-и-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	разбирается в современных инструментальных средствах и систем программирования для решения поставленных заказчиком задач	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-и-5)		ПК-и-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	применяет искусственный интеллект при моделировании комплексных систем	Письменный и устный опрос Собеседование

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

п/п	Вид оценочного	Краткая характеристика оценочного сред-	Представление оценочного	Шкала оценки
-----	----------------	---	--------------------------	--------------

	средства	ства	средства в фонде	
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если Содержание и оформление отчета соответствует заданию. Приводятся описание модели, ее параметры и полученные результаты. При защите лабораторной работы даны правильные ответы более чем на 90 % заданных вопросов оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если Содержание и оформление отчета соответствует заданию. Приводятся описание модели, ее параметры и полученные результаты. При защите лабораторной работы даны правильные ответы на 71 - 90 % заданных вопросов оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если Содержание и оформление отчета соответствует заданию. Приводятся описание модели, ее параметры и полученные результаты. При защите лабораторной работы Даны правильные ответы на 51 - 70 % заданных вопросов оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если Содержание и оформление отчета соответствует заданию. Приводятся описание модели, ее параметры и полученные результаты. При защите лабораторной работы даны правильные ответы менее чем на 51 % заданных вопросов
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля 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)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	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 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 Ответ на задание изложен логически правильно. Продемонстрированы умения применять моделирование для базовых типовых задач. При письмен-

				ном и устном опросе даны правильные ответы на 51 - 70 % заданных вопросов 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
3	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины.	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

Приложение В

Письменный и устный опрос.

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

- 1) Классификация и архитектура микропроцессоров.
- 2) Основные характеристики микропроцессоров. Классификация и архитектура микропроцессоров. Структура типовой ЭВМ.
- 3) Система команд микропроцессоров. Структура микропроцессора.
- 4) Память микропроцессорной системы.
- 5) Организация ввода/вывода в микропроцессорной системе.
- 6) Основные характеристики памяти.
- 7) Постоянные и оперативные запоминающие устройства.
- 8) Запоминающие устройства с произвольной выборкой.
- 9) Микросхемы памяти в составе микропроцессорной системы.
- 10) Буферная и стековая память.
- 11) Форматы передачи данных.
- 12) Последовательная и параллельная передача данных.
- 13) Способы обмена информацией в микропроцессорной системе.
- 14) Интеллектуальные информационные системы.
- 15) Знания как основа принятия управляющих решений.
- 16) Формализованные и неформализованные знания.
- 17) Понятие «искусственный интеллект».
- 18) Особенности и признаки интеллектуальных информационных систем.
- 19) Классификация ИИС.
- 20) Нейросетевые модели представления знаний.
- 21) Области применения SMART GRID.
- 22) Идеология применения и стратегии SMART GRID.
- 23) Платформы применения SMART GRID. IT составляющие применения SMART GRID.
- 24) Целевые показатели применения SMART GRID в ЕЭС России.
- 25) Схема формирования и составные части SMART GRID.
- 26) Способы повышения доступности и надежности при применении SMART GRID.
- 27) Системы управления SMART GRID.
- 28) Устройства с активной адаптивной сетью (ААС) для регулирования реактивной мощности и напряжения.
- 29) Устройства ААС для регулирования параметров сети.
- 30) Технологические составляющие применения ААС.
- 31) Инновационные составляющие применения ААС.
- 32) Устройство и принцип действия преобразователей тока.
- 33) Устройства ограничения токов КЗ и принцип их действия.
- 34) Устройства накопителей электроэнергии и принцип их действия.
- 35) Информационные интерфейсы для энергосистем SMART GRID.
- 36) Цель создания и построение стандартов.

Собеседование.

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

1. Понятие «искусственный интеллект». Задачи искусственного интеллекта.
2. Схема формального нейрона. Роль его составных частей

3. Функции активации формального нейрона, их смысл и основные виды
4. Сравнение ветвей компьютерной эволюции
5. Архитектура нейронных сетей. Понятие, основные виды. Примеры.
6. Обучение нейронных сетей, сущность и основные алгоритмы обучения.
7. Активное поведение потребителя в SMART GRID.
8. Сопротивление возмущениям в сетях SMART GRID.
9. Самовосстановление при авариях в SMART GRID.
10. Устройство и принцип действия преобразователей тока.
11. Устройства ограничения токов КЗ и принцип их действия.
12. Устройства накопителей электроэнергии и принцип их действия.

Лабораторная работа.

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

Виртуальная система автоматизированного управления на основе программного обеспечения «ОВЕН»

Цель работы: исследование системы автоматического управления тепловым объектом на основе виртуального стенда ИМК «ОВЕН».

Для реализации аналогового (если имеются аналоговые выходные каналы), широтно-импульсного (ШИМ) регулирования (если имеются дискретные выходные каналы) регулирования в Контроллере можно задать до 100 контуров с простой или 50 с каскадной схемой.

Каскадная схема реализуется путем объединения двух контуров – нечетный с младшим порядковым номером (внутренний контур) и четный со старшим номером (внешний контур). То есть при необходимости в каскадную схему объединяется любая из следующих пар контуров: 1-й и 2-й, 3-й и 4-й, ..., 99-й и 100-й.

В общем случае реализуются следующие режимы работы контуров регулирования:

- ручной (Р) – управляющее воздействие задается вручную;
- автоматический (А) – задание простого регулятора (или внутреннего контура каскадного регулятора) изменяется вручную;
- каскадный (К) – задание внешнего контура изменяется вручную, а задание внутреннего контура автоматически рассчитывается;
- программный (П) – автоматическое поддержание значения задания регулятора равным значению аналогового входного/выходного канала, пересчитанному значению из логической программы или значению программного задатчика.

Кроме того, контуром регулирования можно дистанционно управлять посредством любого из интерфейсов верхнего уровня.

Если переменная контура регулирования имеет недостоверное значение или обрыв, то регулятор автоматически переходит в режим Р, и до восстановления значения переменной процессорный модуль не будет позволять оператору переходить в другие режимы работы данного контура регулирования.

Управление виртуальной лабораторной установкой осуществляется с помощью пользовательского интерфейса. Для выполнения данной лабораторной работы используется контур управления температурой.

Программирование микропроцессорных контроллеров: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. Л. Г. Дадаян. - Уфа : УГНТУ, 2018.