

**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

Информационные и коммуникационные сети электроэнергетических систем

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): 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: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
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</p>	З(ПК-11.)	Знать: основы 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
		У(ПК-11.)	Уметь: использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области, работает на уровне пользователя с программными продуктами
		В(ПК-11.)	Владеть: базовыми навыками для решения задач

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	системы технологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи		планирования режимов, применения автоматизированных систем технологического и коммерческого учета электроэнергии, средств вычислительной техники, коммуникаций и связи

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	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	37			37									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	30			30									
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 обу- чения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Информационные сети электроэнергетических систем	3	6	6	2	35	49	З(ПК-и-5) У(ПК-и-5) В(ПК-и-5)
2	Коммуникационные сети электроэнергетических систем	3	6	10	2	39	57	З(ПК-11.) У(ПК-11.) В(ПК-11.)
	ИТОГО:		12	16	4	74	106	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Информационные сети электроэнергетических систем	Информационные сети электроэнергетических систем. Часть 1. Принципы создания информационных сетей для электроэнергетических систем (достаточность, допустимость, доступность).	2		
2	1-Информационные сети электроэнергетических систем	Информационные сети электроэнергетических систем. Часть 2. Единая автоматизированная система управления для интегрирования средств и подсистемы автоматических и автоматизированных систем контроля и управления: АСДУ, РЗ, ПА, АРЧМ, АРН, АИИС КУЭ, АСУ ТП энергообъектов, систем связи.	2		
3	1-Информационные сети электроэнергетических систем	Информационные сети электроэнергетических систем. Часть 3. Концепция интеллектуальной энергосистемы с активно-адаптивной сетью.	2		
4	2-Коммуникационные сети электроэнергетических систем	Коммуникационные сети электроэнергетических систем. Часть 1. Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Моделирование элементов электрических систем.	2		
5	2-Коммуникационные сети электроэнергетических систем	Коммуникационные сети электроэнергетических систем. Часть 2. Анализ режима участка электрической сети. Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей.	2		
6	2-Коммуникационные сети электроэнергетических систем	Коммуникационные сети электроэнергетических систем. Часть 3. Основы построения схем систем передачи и распределения электрической энергии.	2		
	-	ИТОГО:	12		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Информационные сети электроэнергетических систем	1	Лабораторная работа №1 Архитектура современных систем автоматизации технологических процессов в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.	2		
2-Коммуникационные сети электроэнергетических систем	1	Лабораторная работа №2 Связь с УСО, контроллерами, приложениями, на примере PCU Centum CS 3000R3. Получение фундаментальных знаний по устройствам связи с объектом, контроллерами, шинами и модулями.	2		
-		ИТОГО:	4		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Информационные сети электроэнергетических систем	1	Практическая работа №1 Изучение основных положений концепции интеллектуальной энергосистемы с активно-адаптивной сетью.	6		
2-Коммуникационные сети электроэнергетических систем	2	Практическая работа №2 Изучение схем электрических сетей, классификации подстанций по способу присоединения к сети. типовых схем распределительных устройств подстанций и области их применения, типовых схемы распределительных устройств 6-10 кВ.	4		
2-Коммуникационные сети электроэнергетических систем	3	Практическая работа №3 Изучение сложнзамкнутой электрической сети. Представление активных элементов в электрической сети задающими токами. Формирование уравнений узловых напряжений для сети постоянного тока. Балансирующий узел по току (мощности). Базисный узел по напряжению. Взаимные проводимости ветвей, собственные проводимости узлов. Матрица собственных и взаимных проводимостей.	6		
-		ИТОГО:	16		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Информационные сети электроэнергетических систем	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15		
1-Информационные сети электроэнергетических систем	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	20		

2-Коммуникационные сети электроэнергетических систем	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
2-Коммуникационные сети электроэнергетических систем	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15		
2-Коммуникационные сети электроэнергетических систем	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	17		
-	ИТОГО:	74		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Информационные сети электроэнергетических систем

Автоматизированная система учета электропотребления. Система регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности. Интеллектуальные энергосберегающие технологии в системах электроснабжения, в т.ч. «умный дом» - «умный город». Системы автоматического контроля поузлового баланса активной и реактивной мощности. Системы контроля качества электроэнергии в узлах сети. Системы централизованного автоматического управления нагрузкой потребителей.

Раздел 2. Коммуникационные сети электроэнергетических систем

Показатели и нормы качества электроэнергии. Баланс активной и реактивной мощности и уровень частоты и напряжения в электроэнергетической системе. Основы регулирования режимов систем передачи и распределения электрической энергии.

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/
Журнал «Энергосбережение»	https://www.abok.ru/pages.php?block=en_mag
Научная электронная библиотека-	https://elibrary.ru
Официальный сайт компании Yokogawa Electric CIS	http://www.yokogawa.com
Средства и системы компьютерной автоматизации	http://www.asutp.ru
Статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллект	http://www.aiportal.ru
Файловый сервер СФ УГНТУ	http://www/student
Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/node/1205

Электронная библиотека УГНТУ	http://bibl.rusoil.net/jirbis2/
Электронный ресурс «Энергетика»	http://forca.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-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 20/41Т;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 PCY 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.
3	Лабораторный-105	компьютер в сборе;копировальный аппарат Canon FC 228;принтер лазерный;Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4	Лабораторный-210	Блок DX1012;Блок PR300;Блок PR300;Блок S1500;Интерфейс оператора Centum CS3000RS: компьютер 3 шт.;Станция управления участком и интерфейс ввода/вывода Centum CS3000RS: полевая станция управления участком; шкаф контроллера САВ-800ш;Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

5	Лабораторный-318	<p>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.</p> <p>Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет».</p>	<p>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.</p>
6	Лабораторный-318	<p>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.</p> <p>Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет».</p>	<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p>
7	Лабораторный-318	<p>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.</p> <p>Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ к глобальной информационной сети «Интернет».</p>	<p>Помещение для промежуточного контроля успеваемости студентов – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

8	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.
9	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	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
2	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
3	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
4	Python v 3.7.1	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение

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: (45489) Информационные и коммуникационные сети электроэнергетических систем

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 СРО; Для изучения теории;	3			Афоничев, Д. Н. Информационные системы в электроэнергетике : учебное пособие / Д. Н. Афоничев, С. Н. Пиляев. — Воронеж : ВГАУ, 2017. — 233 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/178970	0	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	3			Коломейченко, А. С. Информационные технологии : учебное пособие для вузов / А. С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7564-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177030	0	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3			Сенько, В. В. Автоматизированные системы коммерческого учёта электроэнергии : учебное пособие / В. В. Сенько. — 2-е изд. — Тольятти : ТГУ, 2011. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139607	0	http://www.e.lanbook.com	1.00

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

Составил:

доцент, канд. техн. наук А.М. Хафизов

Год приема 2022 г.

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями

Наименование дисциплины: (45489) Информационные и коммуникационные сети электроэнергетических систем

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 СРО; Для выполнения лабораторных работ;	3			Учебно-методическое пособие по дисциплине "Интеллектуальные системы управления и обеспечения безопасности" : учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим работам, самостоятельной работе обучающихся / УГНТУ, Салават. фил., каф. ЭАПП; сост. А. М. Хафизов. – Салават: УГНТУ, 2018. – 2,04 Мб. – URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Khafizov6.pdf – Текст: электронный.	0	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	3			Учебно-методическое пособие по дисциплинам "Алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления" и "Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах" : учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим работам, самостоятельной работе обучающихся / УГНТУ, Салават. фил., каф. ЭАПП ; сост. А. М. Хафизов. – Салават : УГНТУ, 2018. – 2,69 Мб. – URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Khafizov5.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. техн. наук А.М. Хафизов

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 Информационные и коммуникационные сети электроэнергетических систем

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):

доцент, канд. техн. наук А.М. Хафизов

Рецензент

профессор, д-р техн. наук 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 09.09.2021г, протокол №1.

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 20.09.2021г. № 9 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	Информационные сети электроэнергетических систем	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	Владеет навыками организационной работы при разработке электроэнергетических систем с применением технологий искусственного интеллекта	Кейс-задача Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-и-5)		ПК-и-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Демонстрирует знание комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	Письменный и устный опрос
		У(ПК-и-5)		ПК-и-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Умело выбирает методы и алгоритмы машинного обучения для создания интеллектуальных сетей	Письменный и устный опрос
2	Коммуникационные сети электроэнергетических систем	В(ПК-11.)	основы электроники, электротехники, полупроводниковой и микропроцессорной техники, конструкции и особенностей работы модулей,	пк-11.1 Демонстрирует знание основ электроники, электротехники, полупроводниковой и микропроцессорной техники, конструкции и осо-	Владеет навыками работы с электроникой, полупроводниковой и микропроцессорной техникой, блоками, узлами обслуживаемого	Кейс-задача Лабораторная работа Письмен-

			<p>блоков, узлов обслуживаемого оборудования, структурных схем панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах и микропроцессорных устройствах</p>	<p>бенностей 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>оборудования</p>	<p>ный и устный опрос</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 тех-</p>	<p>Владеет навыками использования сетевых компьютерных технологий, баз данных и пакетов прикладных программ в своей предметной области</p>	<p>Кейс-задача Лабораторная работа Письменный и устный опрос</p>

				<p>нологического и коммерческого учета электроэнергии, средства вычислительной техники, коммуникаций и связи</p>		
		3(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>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</p>	<p>Письменный и устный опрос</p>
				<p>пк-11.2 Использует сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных про-</p>	<p>Демонстрирует знание сетевых компьютерных технологий, баз данных и пакетов при-</p>	<p>Письменный и устный опрос</p>

				грамм 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	кладных программ в электроэнергетике	
		У(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, совмещенных, развернутых	Умело читает принципиальные, совмещенные, развернутые и монтажные схемы релейной защиты и автоматики, инструкции по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций	Письменный и устный опрос

				и монтажных схем релейной защиты и автоматики, инструкций по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций		
				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	Умело работает на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета)	Письменный и устный опрос

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	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающимся предлагается осмыслить реальную профессионально- ориентированную ситуацию. Метод case-study (конкретных ситуаций) прививает умение выслушивать и учитывать различные точки зрения, аргументировать свою позицию. Обучающиеся учатся работать в команде и находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи.	<p>оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если - студент выполнил CASE-задачи в полном объеме; - студент успешно применяет знания и теоретические сведения для выполнения задач; - отчеты о выполнении CASE-задач грамотно, корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты; - студент защитил CASE-задачи, продемонстрировав систематизированные, глубокие и полные знания, грамотное использование научной терминологии, умения применять знания и методы для решения конкретных задач, корректно и грамотно формулирует выводы по результатам решения задач.</p> <p>оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если - студент выполнил CASE-задачи в полном объеме; - студент успешно применяет знания и теоретические сведения для выполнения задач; - отчеты о выполнении CASE-задач грамотно, корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты; - студент защитил CASE-задачи, продемонстрировав систематизированные, глубокие и полные знания, грамотное использование научной терминологии, умения применять знания и методы для решения конкретных задач, корректно и грамотно формулирует выводы по результатам решения задач.</p> <p>оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если - студент выполнил CASE-задачи в полном объеме; - студент применяет знания и теоретические сведения для выполнения CASE-задач; - отчеты о выполнении CASE-задач корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты ; - студент защитил CASE-задачи, продемонстрировав достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; при этом имеется достаточное количество несущественных ошибок.</p> <p>оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если - студент не выполнил CASE-задачи в полном объеме; - отчеты о выполнении CASE-задач оформлены некорректно; - студент не защитил CASE-задачи.</p>
2	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике	Темы, задания для выполнения лабораторных работ;	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если - студент выполнил лабораторные работы в полном объеме; - студент успешно применяет зна-

		для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	вопросы и требования к их защите	<p>ния и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчеты о выполнении лабораторных работ грамотно, корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; - студент защитил лабораторные работы, продемонстрировав систематизированные, глубокие и полные знания, грамотное использование научной терминологии, умения применять знания и методы для решения конкретных задач, корректно и грамотно формулирует выводы по результатам выполнения лабораторных работ.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если - студент выполнил лабораторные работы в полном объеме; - студент применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчеты о выполнении лабораторных работ корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; - студент защитил лабораторные работы, продемонстрировав достаточные знания в объеме учебной программы по курсу, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать выводы; существенные ошибки отсутствуют.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - студент выполнил лабораторные работы в полном объеме; - студент применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчеты о выполнении лабораторных работ корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; - студент защитил лабораторные работы, продемонстрировав достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; при этом имеется достаточное количество несущественных ошибок.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - студент не выполнил лабораторные работы в полном объеме; - отчеты о выполнении лабораторных работ оформлены некорректно; - студент не защитил лабораторные работы.</p>
3	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях;	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контроль-	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный теоретический ответ, представлены примеры; получены ответы на дополнительные вопросы; задача решена верно, все построения

		<p>повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)</p>	<p>ных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации</p>	<p>выполнены четко и аккуратно, без графических исправлений. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан теоретический ответ, некоторые моменты не уточнены, могут отсутствовать примеры или нет ответов на дополнительные вопросы; задача решена в целом верно, возможны небольшие неточности, все построения выполнены четко и аккуратно, допускаются графические исправления. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если теоретический ответ дан студентом не в полном объеме, однако основная мысль изложена отсутствуют примеры или нет ответов на дополнительные вопросы; задача решена не полностью, возможны неточности, однако алгоритм решения задачи прослеживается, допускаются графические исправления. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если теоретический ответ дан не в полном объеме или отсутствует; нет ответов на дополнительные вопросы; задача не решена.</p>
--	--	--	---	--

Приложение В

Письменный и устный опрос.

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

Опрос 1

- 1 Что понимают под информационной системой?
- 2 Какие процессы обеспечивают работу информационной системы?
- 3 Что входит в структуру информационной системы управления качеством?
- 4 Какие технологии проектирования информационных систем вы знаете?
- 5 Перечислите методы функционально-ориентированного (структурного) проектирования.
- 6 Перечислите методы объектно-ориентированного проектирования.
- 7 Что такое CASE-системы?
- 8 Что такое CASE-средства?
- 9 Какие методы для построения компьютерной системы менеджмента качества применяют?
- 10 Какие инструментальные средства для построения компьютерной системы менеджмента качества применяют?
- 11 Что отображает модель SADT?
- 12 Перечислите правила SADT.
- 13 Какой язык моделирования используется в методологии RUP?
- 14 Какие диаграммы включает объектно-ориентированная модель?
- 15 Какие программные средства можно отнести к CASE-системам?

Опрос 2

- 1 Основные требования к системам электроснабжения. Определения и общие положения.
- 2 Характеристики промышленных потребителей электроэнергии
- 3 Особенности электроснабжения предприятий
- 4 Электротехнологические установки промышленных предприятий
- 5 Уровни (ступени) системы электроснабжения
- 6 Классификация электрических сетей по конструктивным признакам
- 7 Защита электрических сетей
- 8 Электроэнергетические системы. Основные понятия и определения
- 9 Основные сведения о развитии энергосистем
- 10 Общая характеристика и классификация электрических сетей
- 11 Основные сведения о развитии электрических сетей энергосистем
- 12 Линия электропередачи как элемент электрической сети
- 13 Характеристики параметры воздушных и кабельных линий переменного тока
- 14 Схемы замещения линий электропередачи.
- 15 Физические основы микроэлектроники.
- 16 Схемотехника и технология производства ИМС
- 17 Интегральная микросхемотехника. Цифровая электроника. Основные понятия.
- 18 Информационные устройства. Цифровые и аналого-цифровые стандартные блоки.
- 19 Полупроводниковая память. АЛУ. Микропроцессоры. Компьютеры. Возможности использования персонального компьютера
- 20 Виды и структуры измерительных информационных систем (ИИС). Измерительно-вычислительные комплексы.
- 21 Информационно измерительная техника и технологии. Роль информационных процессов в раз-

витии человеческого общества. Национальные информационные ресурсы РФ
22 Интеллектуальные системы управления процессами. Применение информационных технологий в промышленном производстве, научных экспериментах.

Кейс-задача.

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

Кейс задачи по дисциплине «Информационные и коммуникационные сети электроэнергетических систем»

Примеры разработки сложных программных систем представлены в УМП:

CASE-технологии: учебное пособие / составитель Т. Г. Дармаев. — Улан-Удэ : БГУ, 2018. — 141 с. — ISBN 978-5-9793-1273-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154285>

1 Задача о построении коммуникационной сети минимальной длины.

Коммуникационная сеть минимальной длины (дерево кратчайших расстояний) – это совокупность дуг сети, имеющая минимальную суммарную длину и обеспечивающая достижение всех узлов сети. Такие задачи возникают в фирмах, занимающихся прокладками коммуникационных сетей для компьютерных систем, энергетических и информационных сетей и т.д. Необходимо спроектировать базу данных, хранящую информацию обо всех необходимых для решения задачи данных, таких как:

- расстояние между пунктами размещения узлов сети;
- возможность прокладки между ними коммуникаций;
- стоимость прокладки связи на единицу расстояния;
- другие.

Для демонстрации оптимальной по длине проложенной сети и ее прорисовки необходимо написать программу (в любом изученном ранее программном продукте), применяя методы поиска дерева кратчайших расстояний (с использованием нейронной сети, нечеткой логики, эволюционных алгоритмов и т.д.). Вывести полученную сеть в удобной для анализа пользователя форме (графическая модель и числовые показатели).

Требования к решению кейса: группа студентов делится на команды по 5 человек (по желанию либо по рекомендации преподавателя). На карте РФ выбирается любой субъект РФ (без повторений, для каждой группы свой), определяются самые крупные населенные пункты. Студентам необходимо в разработанной программе показать оптимальные (кратчайшие) способы прокладки коммуникационной сети между населенными пунктами с графической прорисовкой, а также расстояния между ними.

Время на выполнение – 2 дня (домашнее задание). Студентов предупреждают, что качество решения повлияет на результаты следующих кейс-заданий.

2 Задача о построении коммуникационной сети минимальной длины.

Исходные данные команды студентов берут из задачи 1. Но команды перед началом решения кейса строго выбирают метод поиска дерева кратчайших расстояний и метод (алгоритмы) искусственного интеллекта (ИИ).

Требования к решению кейса:

Подзадача 1: все команды, выбрав одинаковые методы, приступают к корректировке программы (не с нуля, а по исходникам программ, полученным у одной из команд, которая в течение 2 дней уже разработала программу и применяла выбранные методы). Субъект РФ у каждой команды остается свой. В результате работы, каждая из команд должна сделать заключение: насколько лучше/хуже получились результаты по сравнению с их решениями, полученными при домашнем задании.

В процессе решения преподаватель оценивает: насколько хорошо студенты разобрались в различ-

ных методах (алгоритмах) ИИ, насколько хорошо проработали программы (свои домашние задания), а также их умение критически мыслить при нахождении недостатков в своих/чужих работах. Время на выполнение – 1-2 пары.

Подзадача 2: все команды, выбрав одинаковые методы, приступают к корректировке программы (не с нуля, а по исходникам программ, полученным у одной из команд, которая в течение 2 дней уже разработала программу и применяла выбранные методы). Субъект РФ у всех команд один и тот же. Команда, которая выполняла задание дома в течение 2 дней, временно расформировывается, и ее представители (в равном количестве) присоединяются к другим командам в качестве консультантов. Перед командами ставится цель – оптимизировать программу и найти все ее недостатки, а также попытка доработать и исправить все упущения и неточности. В конце пары все команды делятся полученными результатами и делают выводы об актуальности/неактуальности выбранных методов.

Время на выполнение – 1-2 пары.

3 Задача о построении коммуникационной сети минимальной длины.

Если студенты быстро справились со 2 задачей, то учитывая наличие более 2 команд, возможна оценка методов оставшихся команд, применив требования 1 и 2 подзадач из 2 задачи.

Время на выполнение – 1-2 пары.

В результате решения кейс-задач, студенты должны получить навыки командной работы, умение убеждать и искать компромиссы (soft skills), а также практический опыт применения методов искусственного интеллекта в задачах электроэнергетики.

Лабораторная работа.

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

1 Лабораторная работа №1. Архитектура современных систем автоматизации технологических процессов в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

2 Лабораторная работа №2. Связь с УСО, контроллерами, приложениями, на примере PCU Centum CS 3000R3.

Задания к лабораторным работам представлены в учебно-методическом пособии:

Учебно-методическое пособие по дисциплинам "Алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления" и "Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах" : учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим работам, самостоятельной работе обучающихся / УГНТУ, Салават. фил., каф. ЭАПП ; сост. А. М. Хафизов. – Салават : УГНТУ, 2018. – 2,69 Мб. – URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Khafizov5.pdf – Текст : электронный.

1 Лабораторная работа №1. Архитектура современных систем автоматизации технологических процессов в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Цель работы: получение знаний по PCU Centum CS 3000, архитектуре аппаратного и программного обеспечения, работе и управлению информационной системой и сетями.

Представление результатов. Оформление отчета. Отчетность.

По результатам выполнения лабораторной работы формируется отчет, который содержит:

- 1) титульный лист;
- 2) цель работы;
- 3) результаты защиты домашнего задания;
- 4) результаты тестирования готовности к выполнению лабораторной работы;
- 5) порядок выполнения работы;
- 6) выводы;

Проверка усвоения материала лабораторной работы осуществляется на основе оформленного по результатам выполнения лабораторной работы отчета и ответов на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

- 1 Какого предназначение программного пакета CENTUM CS 3000?
- 2 Назовите основные достоинства и недостатки системы CENTUM.
- 3 Для чего используется инструментальная панель, что в нее входит?
- 4 Перечислите все функции и возможности инструментальной панели.
- 5 Какие функции защиты пользователя при работе с ситемой CENTUM CS 3000 используются?
- 6 Для чего используются основное и дополнительные окна?
- 7 Расскажите о назначении кнопок панели меню.
- 8 Какие технические средства автоматизации вы знаете?
- 9 Что такое программно-технические комплексы? Что они из себя представляют?
- 10 Что такое преобразователь шины (BCV)?
- 11 Что представляет собой шина Fieldbus?
- 12 Назначение станции управления участком (FCS).
- 13 Назовите основные функциональные блоки станции управления участком (FCS).
- 14 Для чего используется архитектура «Клиент-сервер»?
- 15 Назовите основные функции FSC?
- 16 Какие основные функции у ПТК?
- 17 Что такое контроллеры? Область применения.
- 18 Что такое преобразователь температуры? Область применения.
- 19 Что такое регулирующие клапаны? Область применения.
- 20 Что такое регулирующее устройство? Область применения.

2 Лабораторная работа №2. Связь с УСО, контроллерами, приложениями, на примере PCY Centum CS 3000R3.

Цель работы: получение фундаментальных знаний по устройствам связи с объектом, контроллерами, шинами и модулями коммуникационных сетей.

Представление результатов. Оформление отчета. Отчетность.

С помощью прикладной программы «Отчет», входящей в состав прикладного программного обеспечения лабораторной работы, сформировать электронный отчет по лабораторной работе, содержащий постановку задачи, теоретическую и экспериментальную части, функциональную и структурную схемы PCY Centum CS3000R, таблицу 3.8, таблицу 3.9, таблицу 3.10, таблицу 3.11 и таблицу 3.12 с результатами проведенных исследований. По требованию преподавателя отчет может быть распечатан на бумажном носителе.

Проверка усвоения материала лабораторной работы осуществляется на основе оформленного по результатам выполнения лабораторной работы отчета и тестирования с использованием специальной прикладной программы «Тест-отчет», входящей в состав прикладного программного обеспечения лабораторной работы. Банк вопросов программы «Тест-отчет» содержит контрольные вопросы по устройствам связи с объектом, применяемые в лабораторном стенде.

Проверка усвоения материала лабораторной работы осуществляется на основе оформленного по результатам выполнения лабораторной работы отчета и ответов на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

- 1 Для чего предназначен коммуникационный модуль? Какие используются модули связи в PCY CENTUM?
- 2 Что такое аналоговый модуль?
- 3 Что такое релейный модуль?
- 4 Для чего используется шина Ethernet?
- 5 Какие коммуникационные модули установлены в шкафу?

- 6 Для чего применяется модуль ALE 111 ?
- 7 Из каких модулей состоит лабораторная установка ?
- 8 Для чего предназначен регистратор DX1012-2-4-2 ?
- 9 Для чего предназначен одноконтурный контроллер YS1500-001/A34 (A2) ?
- 10 Какие функции выполняет контроллер FCS0101 ?
- 11 Для чего используется шина Vnet ?
- 12 Для чего используется шина Fieldbus ?
- 13 Что такое искрозащитный барьер, для чего он применяется ?
- 14 Какие станции установлены в лабораторной установке ?
- 15 Какие существуют модули связи ?
- 16 Основные возможности измерителя мощности PR300-32330-6A-0 ?
- 17 Сколько контуров реализовано в лабораторной установке ?
- 18 Для чего предназначен блок межсетевой связи ?
- 19 Основные функции УСО ?
- 20 Виды УСО по характеру обрабатываемого сигнала ?