

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

З.Х. Павлова

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(19784)Операционные системы реального времени

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность: **профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);**

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

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ старший преподаватель Дружинская Е.В.

Рецензент

_____ к.т.н., доцент Гиниятуллин В.М.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 31.08.2022, протокол №1.

Заведующий кафедрой

Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК)_____..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ВТИК_____..

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 19.09.2022 № 1 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Криптографические алгоритмы ;Логическое программирование;Объектно-ориентированное программирование;Основы теории нейросетевого моделирования;Технологическая (проектно-технологическая) практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): 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 промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
7	3	108	46	62	диф.зачет;
ИТОГО:	3	108	46	62	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетен- ции
1	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-2и-22Г-3
2	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-6и-22Г-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-2и-22Г	ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в	З(ПК-2и-22Г)	Знать: технологии разра-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта		ботки программных компонентов операционной системы реального времени
		У(ПК-2и-22Г)	Уметь: готовить тестовые данные для проверки работоспособности интеллектуальных модулей системы реального времени
		В(ПК-2и-22Г)	Владеть: опытом разработки интеллектуальных компонентов операционной системы реального времени
ПК-6и-22Г	ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	З(ПК-6и-22Г)	Знать: принципы построения и особенности функционирования систем реального времени применительно к решению конкретных прикладных задач – задачам автоматизации нижнего уровня АСУТП и разработке драйверов аппаратного обеспечения с применением нейросетевого управления
		У(ПК-6и-22Г)	Уметь: формировать сценарий многозадачной работы приложения реального времени на основе анализа свободных ресурсов системы и потенциальных возможностей аппаратного обеспечения
		В(ПК-6и-22Г)	Владеть: методами переопределения приоритетов внешних процессов для оптимального высвобождения ресурсов системы

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:	46							46					
лекции (всего)	6							6					
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	14							14					
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	24							24					
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2							2					
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	62							62					
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	17							17					
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	38							38					
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7							7					
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108							108					

4. Содержание дисциплины

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

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Операционные системы реального времени	7	2	2	4	16	24	З(ПК-6и-22Г) З(ПК-2и-22Г)
2	Хранение и управление данными реального времени	7	2	6	12	28	48	У(ПК-6и-22Г) У(ПК-2и-22Г)
3	Коммуникационные интерфейсы СРВ	7	2	6	8	18	34	В(ПК-6и-22Г) В(ПК-2и-22Г)
ИТОГО:			6	14	24	62	106	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Операционные системы реального времени	Архитектура систем реального времени Понятия «реальное время», «реальный масштаб времени», «задачи реального времени», «задачи быстрее реального времени». Базовые отличия систем реального времени от си-	2		

		стем общего (широкого) применения. Стандартизация методов и средств для решения задач автоматизации, определяемых понятиями «системы мягкого реального времени» и «системы жесткого реального времени». Архитектура систем реального времени: монолитная и многослойная. Понятия «задача», «процесс», «поток» применительно к задачам, решаемым с применением систем реального времени. Системы, управляемые критическими сроками. Исполнительные системы, ядерные системы, UNIX'ы реального времени. Разделение средств разработки и средств исполнения как основная особенность разработки приложений для систем реального времени. Средства внутрисхемной эмуляции. Средства фоновой отладки. Понятия «Host-машина» и «target-машина» как основа разделения средств разработки и исполнения. Особенности генерации объектного кода при разработке приложений реального времени. Особенности эмуляции целевой машины при разработке			
--	--	--	--	--	--

		приложений реального времени на машине с операционной системой общего применения.			
2	2-Хранение и управление данными реального времени	Базы данных и драйверы реального времени Базы данных реального времени на примере БДРВ Industrial SQL. Аппаратные модели хранения данных РВ. Магистрально-модульные стандарты. Разработка драйверов управления данными РВ. Специфика работы с регистрами аппаратных устройств, основные принципы минимизации объектного кода, средства эмуляции целевой машины при отладке драйверов аппаратного обеспечения.	2		
3	3-Коммуникационные интерфейсы СРВ	Обмен данными через внутренние шины Изохронный обмен данными через внутренние шины на примере CompactPCI, VMEBus и мезонинных технологий семейства VITA. Аппаратный интерфейс IEEE1394 FireWire с поддержкой изохронного режима. Стандарты промышленных шин с поддержкой изохронного обмена: CAN, SERCOS, LonWorks, World FIP. Функционал реального времени у существую-	2		

		щих систем для встраиваемых применений на примере Windows NT Embedded. Расширения реального времени для Windows: Win32/64-RTX и Windows CE.			
	-	ИТОГО:	6		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Операционные системы реального времени	1	Исследование механизмов межпроцессного взаимодействия. Исследование механизмов межпроцессного взаимодействия.	4		
2-Хранение и управление данными реального времени	2	Сбор данных о программно-аппаратной платформе. Разработка многооконного приложения для сбора данных о программно-аппаратной платформе.	8		
2-Хранение и управление данными реального времени	3	Базы данных реального времени Базы данных реального времени на примере БДРВ Industrial SQL	4		
3-Коммуникационные интерфейсы СРВ	4	Исследование устройства и работы стандартных последовательных интерфейсов. Исследование устройства и	4		

		работы стандартных последовательных интерфейсов.			
3-Коммуникационные интерфейсы CPB	5	Аппаратный интерфейс IEEE1394 FireWire с поддержкой изохронного режима. Программирование аппаратного интерфейса IEEE1394 FireWire	4		
-		ИТОГО:	24		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Операционные системы реального времени	1	Системы, работающие в реальном времени Процессы. Распараллеливание процессов. Составляющие операционных систем реального времени	2		
2-Хранение и управление данными реального времени	2	Базы данных реального времени на примере БДРВ Industrial SQL Составляющие БДРВ Industrial SQL, свойства БД.	2		
2-Хранение и управление данными реального времени	3	Драйверы управления реального времени Подключение дабы данных к системе реального времени. Разработка драйверов управления данными РВ.	4		
3-Коммуникационные интерфейсы CPB	4	Аппаратный	2		

		интерфейс IEEE1394 FireWire с поддержкой изохронного режима. Изучение аппаратного интерфейса IEEE1394 FireWire с поддержкой изохронного режима.			
3-Коммуникационные интерфейсы CPB	5	Стандарты промышленных шин с поддержкой изохронного обмена Стандарты промышленных шин с поддержкой изохронного обмена: CAN, SERCOS, LonWorks, World FIP.	2		
3-Коммуникационные интерфейсы CPB	6	Функционал реального времени для расширений Windows Windows NT Embedded. Расширения реального времени для Windows: Win32/64-RTX и Windows CE.	2		
-		ИТОГО:	14		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Операционные системы реального времени	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		
1-Операционные системы реального времени	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	6		

1-Операционные системы реального времени	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	8		
2-Хранение и управление данными реального времени	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		
2-Хранение и управление данными реального времени	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	18		
2-Хранение и управление данными реального времени	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	8		
3-Коммуникационные интерфейсы СРВ	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		
3-Коммуникационные интерфейсы СРВ	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	14		
3-Коммуникационные интерфейсы СРВ	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	1		
-	ИТОГО:	62		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Операционные системы реального времени

Система приоритетов и алгоритмы диспетчеризации. Исполнительные системы и ядра реального времени

Раздел 2. Хранение и управление данными реального времени

Дискретизация и квантование аналоговых сигналов. Цифро - аналоговые преобразователи

Раздел 3. Коммуникационные интерфейсы СРВ

Задержки прерываний

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
Документация по ПЛИС фирмы Intel (Altera).	www.altera.com/documentation/devices.html
Документация по разработке встраиваемых систем на базе soft-процессора NIOSII фирмы Intel (Altera).	www.altera.com/products/processors/support.html
Интернет-Университет Информационных Технологий	http://www.intuit.ru
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Открытый ресурс по разработке аппаратуры, раздел AlteraQuartusII	www.marsohod.org/aquartus2
Перевод документации фирмы Альтера на русский язык	http://www.naliwator.narod.ru/
Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.	http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Заглавная_страница
Ресурс о продуманной оптимизации	http://optimization.guide/
Ресурс с переводом документации фирмы Альтера на русский язык	www.naliwator.narod.ru/
Университетская библиотека онлайн	http://biblioclub.ru/
Университетские программы обучения фирмы Intel (Altera).	www.altera.com/support/training/university/overview.html

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	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство для очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(3);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2	1-434в	Авт. раб-е место(сист блок i5-10400,монитор23,8"ASUS,клав и мышьLogitech,фильтр(1);Аппарат копировальный Canon iR-2318L(1);Монитор 19" Benq(1);Монитор Philips 27" 273V5LHAB\00(1);Системные блоки i5 7400(2);Системный блок Intel Core 2 Duo(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
3	1-441	Компьютер Pegatron Nettop MiniPC Wall-e L6 Pinetrail Atom D510(13);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
4	1-444	Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(1);Настенный экран Master Picture 244x244 MW(1);Проектор Acer ProjectorP1203(1);мультимедиа-проектор;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	1-444	Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(1);Настенный экран Master Picture 244x244 MW(1);Проектор Acer ProjectorP1203(1);мультимедиа-проектор;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).
6	1-446	Компьютер Fermo IntelCore i7-3770/ASUS VS229HR BK 21,5"(10);Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(3);Системный блок UNIVERSAL D1(3);Экран настенный ScreenMedia Goldview SGM-4306MW(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
7	1-446	Компьютер Fermo IntelCore i7-3770/ASUS VS229HR BK 21,5"(10);Компьютер Nettop Pegatron Walle L6 PV D-SUB(3);Системный блок UNIVERSAL	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компью-

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	Microsoft Visual Studio 2010	Дата выдачи лицензии 01.01.2006, Поставщик: Свободное программное обеспечение
2	OC Windows 7	Дата выдачи лицензии 01.01.2006, 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: (19784)(19784)Операционные системы реального времениНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	7			Системы реального времени в АСУТП. Теоретический курс : учебное пособие / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост.: Д. А. Давыдов, А. Ф. Давыдов. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2011. - 3,01 МБ. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Davydov.pdf . - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	7			Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В. В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1140465 (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ старший преподаватель Дружинская Е.В.

Год приема 2023 г.

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

Наименование дисциплины: (19784)(19784)Операционные системы реального времени

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Для выполнения лабораторных работ;	7			Операционные системы реального времени : учебно-методическое пособие для проведения лабораторных работ со студентами всех форм обучения направления подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника" / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост.: Д. А. Давыдов, А. Ф. Давыдов. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2012. - 599 КБ. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Davydov2.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ старший преподаватель Дружинская Е.В.

Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

_____ 3.Х. Павлова
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(19784)Операционные системы реального времени**

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

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

Уфа 2023

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

_____ старший преподаватель Дружинская Е.В.

—
Рецензент

_____ к.т.н., доцент Гиниятуллин В.М.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 31.08.2022, протокол №1.

Заведующий кафедрой Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);_____..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ВТИК _____..

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 19.09.2022 № 1 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	Операционные системы реального времени	З(ПК-2и-22Г)	технологии разработки программных компонентов операционной системы реального времени	ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта	называет составляющие и интерфейсы ОСРВ	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
				ПК-2.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта	описывает механизм межпроцессного взаимодействия	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
		З(ПК-6и-22Г)	принципы построения и особенности функционирования систем реального времени применительно к решению конкретных прикладных задач – задачам автоматизации нижнего уровня АСУТП и разработке драйверов аппаратного обеспечения с применением нейросе-	ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	определяет сущность систем реального времени	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
				ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного	определяет сущность среды разработки и	Компьютерное

			тевого управления	интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	среды исполнения	тестирование Письменный и устный опрос
5	Хранение и управление данными реального времени	У(ПК-2и-22Г)	технологии разработки программных компонентов операционной системы реального времени	ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта	использует расширения РВ для систем Windows	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-2.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта	выполняет замер параметров ОСРВ – время реакции, время переключения контекста, размеры и время перезагрузки	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-6и-22Г)	принципы построения и особенности функционирования систем реального времени применитель-	ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструмен-	выполняет замер параметров безопасности ОСРВ	Компьютерное тестирование

			но к решению конкретных прикладных задач – задачам автоматизации нижнего уровня АСУТП и разработке драйверов аппаратного обеспечения с применением нейросетевого управления	тальных средств для решения поставленной задачи		Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	использует расширения систем безопасности для систем Windows	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
9	Коммуникационные интерфейсы CPB	В(ПК-2и-22Г)	технологии разработки программных компонентов операционной системы реального времени	ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта	использует промышленные протоколы обеспечения безопасности соединения Ethernet: CIP Safety, PROFI-safe, OpenSAFETY	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-2.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта	определяет атаки на OCPB	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

		В(ПК-6и-22Г)	принципы построения и особенности функционирования систем реального времени применительно к решению конкретных прикладных задач – задачам автоматизации нижнего уровня АСУТП и разработке драйверов аппаратного обеспечения с применением нейросетевого управления	ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	использует средства управления данными CPB – БДРВ Industrial SQL	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	использует промышленные протоколы ModBus, World FIP, CAN Bus при построении OCPB	Лабораторная работа 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	Компьютерное тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если тестовый балл 9 и выше оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если тестовый балл от 7 до 9 оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тестовый балл от 5 до 7 оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тестовый балл ниже 5 «зачтено» выставляется обучающемуся, если балл 5 и выше «незачтено» выставляется обучающемуся, если балл ниже 5

2	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 «отлично» выставляется обучающемуся, если правильно выполнено более 90% работы, продемонстрирована выполнимость дескрипторов компетенций оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если правильно выполнено более 75% работы, индикаторы формирования компетенции показаны на должном уровне оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно выполнено более 60% работы, индикаторы формирования компетенции показаны на допустимом уровне оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если верно выполнено 60% работы и менее, индикаторы формирования компетенции не выполнены «зачтено» выставляется обучающемуся, если верно выполнено более 60% работы «незачтено» выставляется обучающемуся, если верно выполнено менее 60% работы
3	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 «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все задания измерительного материала, при этом дан ответ на все предложенные вопросы, а так же на дополнительные вопросы, заданные в ходе ответа; обучающийся показал выполнение индикаторов достижения результата образования оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан ответ на все задания измерительного материала, при этом в ответе допускаются недочёты, не влияющие на понимание темы и исправленные после указания на них преподавателем, таким образом обучающийся демонстрирует сформированность заявленных компетенций по указанным индикаторам оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан ответ не менее, чем на 70% вопросов, при условии, что охвачены все темы измерительного материала. При этом в ответе могут присутствовать ошибки, свидетельствующие о непонимании обучающимся темы вопроса, однако при помощи преподавателя ошибки устраняются, таким образом, обучающийся демонстрирует достаточную достижимость заявленного уровня формируемых компетенций

				оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся не продемонстрировал выполнение индикаторов достижимости формирования заявленного уровня компетенций, то есть его ответ не соответствует критерию для выставления оценки "удовлетворительно" и выше «<i>зачтено</i>» выставляется обучающемуся, если получена оценка "удовлетворительно" и выше «<i>незачтено</i>» выставляется обучающемуся, если получена оценка "неудовлетворительно"
--	--	--	--	---

Приложение В

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

Письменный и устный опрос.

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

- 1 Стандарты, определяющие класс «Системы реального времени»
- 2 Определение и сущность систем реального времени
- 3 Различия систем реального времени и систем общего применения
- 4 Различие между системами «жесткого» и «мягкого» времени
- 5 Сущность среды разработки и среды исполнения
- 6 Параметры ОСРВ – время реакции, время переключения контекста, размеры и время перезагрузки
- 7 Различия СРВ и встраиваемых систем
- 8 Механизмы реального времени: приоритеты и диспетчеризация
- 9 Механизм межпроцессного (IPC) взаимодействия
- 10 Организация таймеров в ОСРВ
- 11 ОСРВ класса «исполнительные системы реального времени»
- 12 ОСРВ класса «ядро реального времени»
- 13 ОСРВ класса «юникс реального времени»
- 14 Расширения РВ для систем Windows
- 15 Средства ОСРВ – симуляторы, загрузчики, профайлеры, трассировщики
- 16 Классы функциональной полноты ОСРВ
- 17 Требования к средам исполнения, ядрам ОСРВ и средствам разработки
- 18 Особенности концепции Windows CE как встраиваемой системы
- 19 Различие между хранилищем данных и информационным хранилищем
- 20 Логические модели хранения данных в СРВ – гиперкуб (куб решений, Decision Cube) и многомерная реляционная модель
- 21 Сущность концепции DWH – Data Ware House
- 22 Базовые особенности технологии DWH – Data Ware House
- 23 Средства управления данными СРВ – БДРВ Industrial SQL
- 24 Средства управления данными СРВ – программный интерфейс DCX
- 25 Требования к аппаратным хранилищам данных СРВ
- 26 Изохронный режим обмена как коммуникационная основа распределенных систем хранения данных СРВ
- 27 Fiber Channel как коммуникационная технология распределенных систем хранения данных СРВ
- 28 Системы прямого подключения DAS Системы с подключением по сети NAS Сетевые системы хранения SAN
- 29 Гетерогенная модель доступа к данным
- 30 Уровни связи на предприятии. Основные типы протоколов АСУТП и АСУП. Понятие «полевая шина». Модель OSI и ее реализация на системном уровне АСУ ТП.
- 31 Последовательные интерфейсы на базе порта COM – RS XXX. Критерии выбора сетевого решения для задач АСУ ТП.
- 32 Характеристики шин CompactPCI и VMEBus. Мезонинные шины.
- 33 Основные особенности интерфейса IEEE 1394 FireWire. Особенности организации изохронного обмена. Арбитраж.
- 34 Арбитраж BOSS.
- 35 Промышленные протоколы ModBus, World FIP, CAN Bus.
- 36 Промышленный протокол PROFIBUS. Версии PROFIBUS для пожаро- и взрывоопасных производств.

Лабораторная работа.

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

Задания для выполнения на лабораторных занятиях размещены в учебно-методическом пособии "Операционные системы реального времени : учебно-методическое пособие для проведения лабораторных работ со студентами всех форм обучения направления подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника", размещённом по адресу http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Davydov2.pdf

Лабораторная работа №1. Исследование механизмов межпроцессного взаимодействия.

Лабораторная работа №2. Сбор данных о программно-аппаратной платформе. Разработка многооконного приложения для сбора данных о программно-аппаратной платформе.

Лабораторная работа №3. Базы данных реального времени. Базы данных реального времени на примере БДРВ Industrial SQL

Лабораторная работа №4. Исследование устройства и работы стандартных последовательных интерфейсов.

Лабораторная работа №5. Аппаратный интерфейс IEEE1394 FireWire с поддержкой изохронного режима. Программирование аппаратного интерфейса IEEE1394 FireWire

Компьютерное тестирование.

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

ВОПРОСЫ С ЗАКРЫТЫМ ОТВЕТОМ

1. Выберите из предложенного списка, что может являться критерием эффективности вычислительной системы:

- 1) пропускная способность
- 2) занятость оперативной памяти
- 3) загруженность центрального процессора
- 4) занятость временной памяти

2. Системы пакетной обработки предназначены для решения задач:

- 1) вычислительного характера
- 2) требующих постоянного диалога с пользователем
- 3) занятость оперативной памяти
- 4) требующих решения конкретной задачи за определенный промежуток времени

3. В каких системах гарантируется выполнение задания за определенный промежуток времени:

- 1) пакетной обработки
- 2) разделения времени
- 3) занятость оперативной памяти
- 4) системах реального времени

4. В системах пакетной обработки суммарное время выполнения смеси задач:

- 1) равно сумме времен выполнения всех задач смеси
- 2) меньше или равно суммы времен выполнения всех задач смеси
- 3) больше или равно суммы времен выполнения всех задач смеси
- 4) занятость оперативной памяти

5. В системах реального времени

- 1) набор задач неизвестен заранее
- 2) занятость оперативной памяти
- 3) набор задач известен заранее
- 4) известен или нет набор задач зависит от характера системы

6. Самое неэффективное использование ресурсов вычислительной системы:

- 1) в системах пакетной обработки
- 2) занятость оперативной памяти
- 3) в системах разделения времени
- 4) в системах реального времени

7. В многопоточных системах поток есть –

- 1) заявка на ресурсы
- 2) занятость оперативной памяти
- 3) заявка на ресурс ЦП
- 4) заявка на ресурс ОП

8. Потоки создаются с целью:

- 1) ускорения работы процесса
- 2) защиты областей памяти
- 3) занятость оперативной памяти
- 4) улучшения межпроцессного взаимодействия

9. Как с точки зрения экономии ресурсов лучше распараллелить работу:

- 1) создать несколько процессов
- 2) создать несколько потоков
- 3) занятость оперативной памяти
- 4) оба равнозначны, можно выбирать любой из них

10. Планирование потоков игнорирует:

- 1) приоритет потока
- 2) занятость оперативной памяти
- 3) время ожидания в очереди
- 4) принадлежность некоторому процессу

11. В каких системах тип планирования статический

- 1) реального времени
- 2) разделения времени
- 3) занятость оперативной памяти
- 4) пакетной обработки

12. Состояние, которое не определено для потока в системе:

- 1) выполнение
- 2) синхронизация
- 3) ожидание
- 4) готовность

13. Каких смен состояний не существует в системе:

- 1) выполнение > готовность
- 2) ожидание > выполнение
- 3) ожидание > готовность
- 4) готовность > ожидание

14. Какой из алгоритмов планирования является централизованным:

- 1) вытесняющий
- 2) памятный
- 3) возможный

4) невытесняющий

15. При каком кванте времени в системах, использующих алгоритм квантования, время ожидания потока в очереди не зависит от длительности ее выполнения:

- 1) при маленьком кванте времени
- 2) занятость оперативной памяти
- 3) при длительном кванте времени
- 4) при любом кванте времени

ВОПРОСЫ С ОТКРЫТЫМ ОТВЕТОМ

При ответе на вопрос необходимо дать развернутое пояснение

1. От чего не зависит приоритет процесса?
2. В каких пределах может изменяться приоритет потока в системе Windows NT?
3. Каких существуют классы прерываний?
4. Какие из прерываний можно считать синхронными?
5. Какой вид памяти имеет самую высокую стоимость единицы хранения?
6. Какая функция ОС по управления оперативной памятью характерна только для мультизадачных ОС?
7. Какая стратегия управления памятью определяет, какие конкретно данные необходимо загружать в память?
8. Чьим результатом работы являются виртуальные адреса?
9. Какого типа адреса могут быть одинаковыми в разных процессах?
10. Какие имеются недостатки распределения памяти фиксированными разделами?
11. Какой процесс обязательно должен выполняться в системе памяти с перемещаемыми разделами?
12. Что из ниже перечисленного верно для свопинга:
 - на диск выгружается неиспользуемая в настоящий момент часть процесса
 - на диск выгружаются неиспользуемые процессом данные
 - занятость оперативной памяти
 - на диск выгружается не активный процесс?
- Почему?
13. Для чего используется таблица страниц?
14. Как выбирается объем страницы в зависимости от процессора?
15. Что такое кэширование в ОСРВ?
16. Что может выступать в качестве кэша для оперативной памяти?
17. На что направлены атаки класса «отказ в обслуживании»?
18. Какие виды многозадачности существуют?
19. Существуют ли классификация ядер ОС по особенностям выполнения ядра в многопроцессорных системах? (учитывая, что такие системы ядром поддерживаются)
20. Где должен располагаться код для обнаружения оборудования? (учитывая современные устройства)

Аннотация к рабочей программе дисциплины (19784)Операционные системы реального времени

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2и-22Г Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта:

- ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта
- ПК-2.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта

ПК-6и-22Г Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов:

- ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи
- ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств

Результат обучения

Знать:

ПК-2и-22Г-3 технологию разработки программных компонентов операционной системы реального времени

ПК-6и-22Г-3 принципы построения и особенности функционирования систем реального времени применительно к решению конкретных прикладных задач – задачам автоматизации нижнего уровня АСУТП и разработке драйверов аппаратного обеспечения с применением нейросетевого управления

Уметь:

ПК-2и-22Г-3 готовить тестовые данные для проверки работоспособности интеллектуальных модулей системы реального времени

ПК-6и-22Г-3 формировать сценарий многозадачной работы приложения реального времени на основе анализа свободных ресурсов системы и потенциальных возможностей аппаратного обеспечения

Владеть:

ПК-2и-22Г-3 опытом разработки интеллектуальных компонентов операционной системы реального времени

ПК-6и-22Г-3 методами переопределения приоритетов внешних процессов для оптимального высвобождения ресурсов системы

Краткая характеристика дисциплины

Операционные системы реального времени; Хранение и управление данными реального времени; Коммуникационные интерфейсы СРВ;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

3 з.е. (108час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

_____ старший преподаватель Дружинская Е.В.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ВТИК _____..