МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы реального времени

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	16	16	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	18	18	часов
4	Самостоятельная работа	153	153	часов
5	Всего (без экзамена)	171	171	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
			5.0	З.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 1
Экзамен: 9 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 42404

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 318 от « 3 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ТЭО _____ Ю. В. Морозова

доцент каф. АОИ _____ Ю. Б. Гриценко

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Согласована на портале № 42404

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение будущими специалистами общих принципов функционирования систем реального времени.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение структур, методов и алгоритмов построения современных систем реального времени (СРВ).

– Знакомство со структурой и принципами работы операционной системы реального времени QNX.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы реального времени» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Операционные системы и сети, Проектирование и архитектура программных систем.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы построения систем реального времени; подходах к построению ядра систем реального времени; принципы управлении взаимодействием между процессами; принципы администрирования ресурсов систем реального времени.

– **уметь** работать с системами реального времени; выбирать системы реального времени соответствующей заданным требованиям; оценивать работоспособность систем реального времени.

– **владеть** навыками проектирования процессов; навыками распределенной обработкой информации; навыками оценки отказоустойчивости систем реального времени.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Контактная работа (всего)	18	18
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	16	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	153	153
Подготовка к контрольным работам	14	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	139	139
Всего (без экзамена)	171	171
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	180	180

Согласована на портале № 42404

Зачетные Единицы	5.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр					
1 Введение в системы реального времени.	2	2	12	14	ПК-2
2 Автоматизированные системы управления технологическими процессами	2		22	24	ПК-2
3 Организация операционных систем реального времени	2		28	30	ПК-2
4 Стандарты на ОСРВ.	2		25	27	ПК-2
5 Обзор ОСРВ	2		20	22	ПК-2
6 Микроядро ОС QNX Neutrino.	2		26	28	ПК-2
7 Администратор процессов и управление ресурсами в ОС QNX.	4		20	24	ПК-2
Итого за семестр	16	2	153	171	
Итого	16	2	153	171	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Введение в системы реального времени.	Определение и классификация систем реального времени. Особенности систем реального времени. Области применения и вычислительные платформы операционных систем реального времени (ОСРВ). Аппаратная среда. Архитектура построения ОСРВ.	2	ПК-2
	Итого	2	
2 Автоматизированные системы управления технологическими	Этапы развития АСУТП. Назначение компонентов систем контроля и управления. Функциональные возможности SCADA-систем. Контроллеры. Тех-	2	ПК-2

Согласована на портале № 42404

процессами	нологические языки программирования контроллеров по стандарту IEC 1131.3.		
	Итого	2	
3 Организация операционных систем реального времени	Основные понятия. Устройства связи с объектом. методы и средства обработки асинхронных событий. концепция процесса. Диспетчеризация потоков. Уровни приоритетов и механизмы синхронизации. Временные характеристики ОСРВ. Стандарты на ОСРВ.	2	ПК-2
	Итого	2	
4 Стандарты на ОСРВ.	Стандарт SCEPTRE, Стандарт POSIX, DO-178B, ARINC-653, OSEK, Стандарты безопасности	2	ПК-2
	Итого	2	
5 Обзор ОСРВ	Категории ОСРВ. Обзор ОСРВ на основе обычных ОС. Обзор ОСРВ на базе собственных разработок.	2	ПК-2
	Итого	2	
6 Микроядро ОС QNX Neutrino.	Потоки и процессы. Механизмы синхронизации. Межзадачное взаимодействие. Управление таймером. Сетевое взаимодействие. Первичная обработка прерываний. Диагностическая версия микроядра.	2	ПК-2
	Итого	2	
7 Администратор процессов и управление ресурсами в ОС QNX.	Управление процессами. Обработчики прерываний. Администраторы ресурсов. Файловые системы в QNX. Инсталляционные пакеты и их репозитарии. Символьные устройства ввода/вывода. Сетевая подсистема QNX. Технология Jump Gate. Графический интерфейс пользователя Photon microGUI. Печать в ОС QNX.	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Операционные системы и сети	+	+	+	+	+		
2 Проектирование и архитектура программных систем						+	+
Последующие дисциплины							
1 Преддипломная практика	+	+	+				

Согласована на портале № 42404

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
9 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-2
Итого		2	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 Введение в системы реального времени.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
2 Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		

Согласована на портале № 42404

	Итого	22		
3 Организация операционных систем реального времени	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26	ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	28		
4 Стандарты на ОСРВ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	23	ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	25		
5 Обзор ОСРВ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
6 Микроядро ОС QNX Neutrino.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	26		
7 Администратор процессов и управление ресурсами в ОС QNX.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ПК-2	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-2	Контрольная работа
Итого за семестр		153		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		162		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Гриценко Ю.Б. Системы реального времени [Электронный ресурс]: Учебное пособие. — Томск Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2009. Доступ из личного ка-

Согласована на портале № 42404

бинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 08.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Операционные системы. Ч.1. [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2009. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 08.08.2018).
2. Операционные системы. Ч.2. [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гриценко Ю. Б. - 2009. 230 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 08.08.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Гриценко Ю.Б. Системы реального времени [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Ю Б. Гриценко, Ю. П. Ехлаков. – Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 08.08.2018).
2. Гриценко Ю. Б. Системы реального времени : электронный курс / Ю. Б. Гриценко. – Томск ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных и информационно-справочные системы https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (со свободным доступом).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 42404

- 7-zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1) Как называется платформенно-независимый системный интерфейс для компьютерного окружения, разработанный институтом инженеров по электротехнике и радиоэлектронике —

Согласована на портале № 42404

IEEE?

UNIX.

POSIX.

WINAPI.

SCEPTRE.

2) Для чего в ОС QNX Neutrino используется функция MsgSend()?

Записать дополнительные данные в ответное сообщение.

Ответить на сообщение.

Передать импульс.

Отправить сообщение и блокировать поток до получения ответа.

3) Как называется состояния потока ОС QNX, когда поток блокирован на операции получения сообщения?

NET_SEND.

SEND.

REPLY.

RECEIVE.

4) Какой язык программирования является основным в системе QNX?

Паскаль.

Си.

Фортран.

Ада.

5) POSIX (portable operating system interface — переносимый интерфейс операционных систем) — набор стандартов, описывающих интерфейсы между операционной системой и прикладной программой, библиотеку языка С и набор приложений и их интерфейсов. Какое описание соответствует функции fork() используемой в операционных системах, отвечающих стандарту POSIX?

Создает дочерний процесс, а затем приостанавливает родительский до тех пор, пока дочерний процесс не вызовет специальную функцию или не завершится.

Получает на вход одну командную строку, такую же, которую вы набрали бы в ответ на подсказку командного интерпретатора, и выполняет ее.

Заменяет образ порождающего процесса образом нового процесса.

Порождает процесс, являющийся его точной копией. Новый процесс выполняется в том же адресном пространстве и наследует почти все данные порождающего процесса.

6) SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition/диспетчерское управление и сбор данных) – программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления. Какая из частей SCADA-системы может выполнять функции: сбор и обработка информации о параметрах технологического процесса; управление электроприводами и другими исполнительными механизмами; решение задач автоматического логического управления?

Датчики.

Локальные программируемые логические контроллеры.

Диспетчерский пункт.

Коммуникационное программное обеспечение.

7) Системы реального времени представляют собой набор взаимодействующих между собой заданий или задач. Задачи можно классифицировать по типу функционирования. Какие задачи, имеют минимальный приоритет в системе, выполняются по событию и характеризуются наличием мягкого крайнего срока исполнения?

Периодические задачи.

Апериодические задачи.

Спорадические задачи.

Фоновые задачи.

8) Какой из аргументов фирмы Microsoft приводится за использование Windows NT в качестве операционной системы реального времени? Все страницы неактивного процесса, например, ожидающего данных, могут быть перенесены на диск.

Согласована на портале № 42404

Для закрепления страниц задачи в памяти существует специальный системный вызов.

Высокоприоритетные задачи могут блокироваться низкоприоритетными.

Для каждого прерывания только один экземпляр DPC (Deferred procedure call – отложенный вызов процедуры в архитектуре Windows) может быть в очереди.

9) Каким вызовом микроядра ОС QNX можно отправить сигнал потоку?

SignalKill().

SyncSemPost().

SignalProcMask().

SyncCondvarSignal().

10) Каким вызовом микроядра ОС QNX можно создать поток?

ThreadCreate().

fork().

spawn().

system().

11) API (application programming interface/ интерфейс прикладного программирования) – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) или операционной системой (ОС) для использования во внешних программных продуктах. В системах какого класса роль API играет компилятор и динамический редактор объектных связей (linker)?

Монолитные ОС.

Уровневые ОС.

Клиент-серверные ОС.

ОС на основе объектов-микроядер.

12) Контроллеры по мощности делятся на несколько классов. К какому классу относится контроллер с несколькими десятками входов?

Класс самых малых контроллеров.

Класс малых контроллеров.

Класс больших контроллеров.

Класс самых больших контроллеров.

13) Чему равна максимальная пропускная способность одного соединения спецификации PCI Express 2.0?

До 10 Мбит/с.

До 100 Мбит/с.

До 1 Гбит/с.

До 5 Гбит/с.

14) Разработка систем реального времени, безусловно, является самой сложной задачей, хотя обычно требования, предъявляемые к таким системам, мягче, чем требования для специализированных систем.

Как называется система реального времени, которая должна уметь выполнять произвольные (заранее не определенные) временные задачи без применения специальной техники?

Жесткого реального времени.

Мягкого реального времени.

Специализированная.

Универсальная.

15) Какое описание языка лестничных диаграмм стандарта IEC 1131.3 является верным? Графический традиционный язык релейных блокировок, в котором разработчик изображает необходимые релейные схемы.

Графический конфигуратор с набором типовых программных модулей.

Язык, близкий к традиционному программированию, предназначен для реализации алгоритмов последовательного управления.

Элементы языка — процедуры и транзакции используются для определения порядка операций, написанных на любом языке стандарта.

Язык типа Pascal, поддерживающий структурное программирование. Он может использоваться

Согласована на портале № 42404

для программирования процедур и переходов в языке SFC и дополнять другие языки стандарта.

16) Как называется изложенный метод механизма диспетчеризации: «Суть этого метода заключается в том, что как только поток с более высоким, чем у активного потока, приоритетом переходит в состояние готовности, активный поток вытесняется (т.е. из активного состояния принудительно переходит в состояние готовности) и управление передается более приоритетному потоку»?

FIFO.

RoundRobin (Карусельная).

Приоритетная.

Вытесняющая приоритетная.

17) Какое описание соответствует методу адаптивной диспетчеризации?

Первой выполняется задача, первой вошедшая в очередь, при этом она выполняется до тех пор, пока не закончит свою работу или не будет заблокирована в ожидании освобождения некоторого ресурса или события. После этого управление передается следующей в очереди задаче.

При этом методе диспетчеризации в системе задается специализированная константа, определяющая продолжительность непрерывного выполнения потока, так называемый квант времени выполнения.

Суть метода заключается в том, что приоритет потока, не выполняющегося какой-то период времени, повышается на единицу. Восстановление исходного приоритета происходит после выполнения потока в течение одного кванта времени или при блокировке потока.

Суть этого метода заключается в том, что как только поток с более высоким, чем у активного потока, приоритетом переходит в состояние готовности, активный поток вытесняется (т.е. из активного состояния принудительно переходит в состояние готовности) и управление передается более приоритетному потоку.

18) В теории построения операционных систем представлен механизм прерываний. Как называется время от момента инициации прерывания до первой команды программного обработчика?

Вытеснение прерывания.

Задержка прерывания.

Планирование прерывания.

Латенция прерывания.

19) Как называется при реализации механизма управления процессами наиболее серьезная проблема при блокировании ресурса?

Инверсия приоритетов.

Блокирование процессов.

Срыв процессов.

Блокирование приоритетов.

20) В стандарте POSIX 1003.1b определен механизм взаимодействия процессов, как он называется?

Proxy – механизм представителей.

Механизм очередей сообщений.

Механизм сигналов.

Механизм стека.

14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

Вопрос 1.

Чему равно приблизительное время реакции систем реального времени в области математического моделирования?

1. несколько минут
2. несколько секунд
3. несколько миллисекунд

Согласована на портале № 42404

4. несколько микросекунд
5. несколько наносекунд

Вопрос 2.

Чему равно приблизительное время реакции систем реального времени в области радиолокации?

1. несколько минут
2. несколько секунд
3. несколько миллисекунд
4. несколько микросекунд
5. несколько наносекунд

Вопрос 3.

Чему равно приблизительное время реакции систем реального времени в области складского учета?

1. несколько минут
2. несколько секунд
3. несколько миллисекунд
4. несколько микросекунд
5. несколько наносекунд

Вопрос 4.

СРВ представляют собой набор взаимодействующих между собой заданий или задач. Задачи можно классифицировать по типу функционирования. Выберите подходящее определение для периодических задач.

1. Задачи, которые переходят в состояние выполнения через строго заданный период и выполняются каждый цикл функционирования в системе.
2. Задачи, имеющие минимальный приоритет в системе и выполняющиеся по событию. Характеризуются наличием мягкого крайнего срока исполнения.
3. Задачи с жестким крайним сроком исполнения. Приоритет устанавливается на уровне периодических задач.
4. Задачи, для которых предельный срок исполнения не задается, либо устанавливается мягкий крайний срок исполнения. Может исполняться один раз за несколько циклов функционирования системы.
5. Задачи, которые исполняются до старта ОС и имеют приоритет выше, чем сама ОС.

Вопрос 5.

СРВ представляют собой набор взаимодействующих между собой заданий или задач. Задачи можно классифицировать по типу функционирования. Выберите подходящее определение для апериодических задач.

1. Задачи, которые переходят в состояние выполнения через строго заданный период и выполняются каждый цикл функционирования в системе.
2. Задачи, имеющие минимальный приоритет в системе и выполняющиеся по событию. Характеризуются наличием мягкого крайнего срока исполнения.
3. Задачи с жестким крайним сроком исполнения. Приоритет устанавливается на уровне периодических задач.
4. Задачи, для которых предельный срок исполнения не задается, либо устанавливается мягкий крайний срок исполнения. Может исполняться один раз за несколько циклов функционирования системы.
5. Задачи, которые исполняются до старта ОС и имеют приоритет выше, чем сама ОС.

Вопрос 6.

Чему равна скорость шины VMEbus при передаче 64-х разрядных блоков?

1. До 32 Мбит/с.

Согласована на портале № 42404

2. До 64 Мбит/с.
3.До 130 Мбит/с.
4. До 230 Мбит/с.

Вопрос 7.
Сколько в системе стандарта VMEbus может использоваться каркасов «Евромеханика»?
1. 7
2. 21.
3. 23.
4. 62.
5. Любое.

Вопрос 8.
Чему равна скорость мезонинных модулей MODPACK при тактовой частоте 32 Мгц?
1. До 10 Мбайт/с.
2. До 64 Мбайт/с.
3. До 1 Гбайт/с.
4. До 10 Гбайт/с.

Вопрос 9.
Чему равна разрядность данных мезонинных модулей IndustryPack?
1. 8 бит.
2. 16 бит.
3. 32 бита.
4. 64 бита.

Вопрос 10.
Чему равна разрядность данных мезонинных модулей MODPACK?
1. 8 бит.
2. 16 бит.
3. 32 бита.
4. 64 бита.

Вопрос 11.
Какие из языков стандарта IEC 1131.3 являются основными?
1. LD
2. FBD
3. SFC
4. ST
5. IL

Вопрос 12.
Какое определение понимают под процессом?
1. Процесс является более масштабным представлением задачи, поскольку обозначает независимый модуль программы или весь исполняемый файл целиком с его адресным пространством, состоянием регистров процессора, счетчиком команд, кодом процедур и функций.
2. Процесс обозначает последовательность исполняемого кода.
3. Процесс – это активный поток, выполняемый в данный момент системой.

Вопрос 13.
В ОС QNX в состав IP Filter входит ряд утилит. Выберите назначение утилиты ipf.
1. Управление пользовательским интерфейсом для NAT (трансляции сетевых адресов).
2. Монитор для сохраненных в журнале пакетов.
3. Возвращает статистику пакетного фильтра.

Согласована на портале № 42404

4. Сохраняет и восстанавливает информацию для NAT (трансляции сетевых адре¬сов) и таблицы состояний.

5. Утилита для изменения списка правил фильтрации

Вопрос 14.

Какое расширение имеет файл репозитарий в ОС QNX?

1. qpk
2. tar
3. qpr
4. qpm
5. gzip

Вопрос 15.

Выберите название файловой системы соответствующей ниже приведенному описанию: «Простая файловая система «только для чтения», состоящая из модуля procnto и других файлов, включенных в загрузочный образ QNX. Этот тип файловой системы поддерживается непосредственно администратором процессов и достаточен для многих встроенных систем».

1. Образная файловая система
2. Блочная файловая система
3. NTFS
4. Flash
5. Network
6. Virtual
7. RAM

Вопрос 16.

При создании новых процессов различными функциями процессы могут наследовать различные примитивы.

Выберите примитивы, которые могут наследоваться при использовании функции spawn().

1. Маска создания файлов
2. Приоритет
3. Метод планирования
4. Таймеры реального времени

Вопрос 17.

Если процесс находится в состоянии HELD, то

1. он получил сигнал SIGSTOP.
2. он завершен, но не может передать информацию о своем состоянии породившему его процессу, поскольку тот не выдал функцию wait() или waitpid().
3. он выдал wait() или waitpid() и ожидает информацию о состоянии порожденных им процессов.

Вопрос 18.

При создании новых процессов различными функциями процессы могут наследовать различные примитивы.

Выберите примитивы, которые могут наследоваться при использовании функции spawn().

1. Игнорируемые сигналы
2. Обработчик сигналов
3. Переменные среды
4. Идентификатор сеанса
5. Виртуальные каналы

Вопрос 19.

При создании новых процессов различными функциями процессы могут наследовать раз-

Согласована на портале № 42404

личные примитивы.

Выберите примитивы, которые наследуются при использовании функции fork().

1. Группа процесса
2. Реальные идентификаторы группы и пользователя (UID, GID)
3. Эффективные UID, GID
4. Текущий рабочий каталог
5. Символические имена

Вопрос 20.

Как в ОС QNX называется утилита с помощью, которой можно собрать данные для анализа производительности?

1. procnto-instr
2. tracelogger
3. TraceEvent()
4. System Profiler

14.1.3. Темы контрольных работ

Системы реального времени

Вопрос 1.

Выберите правильное описание языка LD стандарта IEC 1131.3.

1. Графический традиционный язык релейных блокировок, в котором разработчик изображает необходимые релейные схемы.
2. Графический конфигуратор с набором типовых программных модулей.
3. Язык, близкий к традиционному программированию, предназначен для реализации алгоритмов последовательного управления. Элементы языка — процедуры и транзакции используются для определения порядка операций, написанных на любом языке стандарта.
4. Язык типа Pascal, поддерживающий структурное программирование. Он может использоваться для программирования процедур и переходов в языке SFC и дополнять другие языки стандарта.
5. Язык низкого уровня типа Ассемблера, но без ориентации на конкретную микропроцессорную архитектуру. С его помощью можно создавать быстродействующие программные модули.

Вопрос 2.

Как называется свойство потока, на основании, которого ОС принимает решение о том, когда предоставить ему время процессора?

1. Приоритет
2. Идентификатор
3. Ранг
4. Заголовок

Вопрос 3.

Какого состояния выполнения нет у потока?

1. Активный
2. Готовности
3. Блокированный
4. Приоритетный
5. Адаптивный

Вопрос 4.

Какая диспетчеризация удовлетворяет в наибольшей степени требованию, в котором передача управления потоку должна определяться критическим сроком его обслуживания?

1. Приоритетная многозадачность
2. Адаптивная многозадачность
3. Вытесняющая приоритетная многозадачность

Согласована на портале № 42404

4. Карусельная многозадачность

Вопрос 5.
К какому классу операционных систем относится ОСРВ Soft Kernel?
1. Монолитные ОС
2. Уровневые ОС
3. Клиент-серверные ОС
4. ОС на основе объектов-микроядер

Вопрос 6.
В каком из стандартов POSIX описана функция управления потоков?
1. 1003.1a
2. 1003.1b
3. 1003.1c
4. 1003.1d
5. 1003.1j
6. 1003.21
7. 1003.2h

Вопрос 7.
В «Оранжевой книге» перечислены общие критерии, в которых введены требования обеспечения безопасности в виде оценочных уровней (EAL — Evaluation Assurance Levels). Выберите название уровню, где уровень определяется, как функционально протестированный. Он обеспечивает анализ функций безопасности с использованием функциональной спецификации и спецификации интерфейсов, руководящей документации, а также независимое тестирование. На этом уровне угрозы не рассматриваются как серьезные.
1. EAL1
2. EAL2
3. EAL3
4. EAL4
5. EAL5
6. EAL6
7. EAL7

Вопрос 8.
По каким направлениям происходит приспособление системы Linux к требованиям реального времени?
1. Поддержка многозадачности
2. Поддержка виртуальной памяти
3. Поддержка стандартов POSIX
4. Поддержка специального оборудования
5. Реализация механизма preemption
6. Поддержка многопроцессорности

Вопрос 9.
Какие примитивы ОСРВ VSPWorks функционируют на уровне 3?
1. Аппаратная обработка прерываний.
2. Вложенная обработка прерываний.
3. Процессы микроядра.
4. Процессы наноядра.

Вопрос 10.
Какие характеристики ОС QNX не верны?
1. Построена на базе монолитного ядра

Согласована на портале № 42404

2. Мультизадачная
3. Масштабируемая
4. Многопроцессорная
5. С разделением времени

14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

Согласована на портале № 42404

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 42404