

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФВТ

Фионова Л.Р.

«15» февраля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.18.1 Управление процессами и ресурсами вычислительной техники

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

Квалификация (степень) выпускника –бакалавр

Форма обучения **очная**

Пенза 2016

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение и освоение методов разработки и реализации математических моделей управления параллельными процессами и ресурсами в многопроцессорных вычислительных системах, основанные на использовании теории систем и стохастических сетей массового обслуживания для анализа вероятностно-временных характеристик и оценки производительности функций распределенных операционных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1. Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и ВТ». При изучении дисциплины студент должен иметь знания в области методов моделирования вычислительных сетей и систем, теории принятия решений, архитектуры операционных систем и распределенных систем обработки данных.

2.2. Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины: «Высокопроизводительные вычисления», «Проектирование встраиваемых систем», и «Подготовка и защита ВКР».

2.3. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимых для успешного усвоения данной дисциплины – удовлетворительное усвоение сведений по разделам дисциплин «Моделирование вычислительных сетей и систем», «Операционные системы» в полном объеме.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-1	Способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек - электронно-вычислительная машина».	Знать: основные методы управления процессами и ресурсами, используемые в многопроцессорных системах, современные методы их исследования, средства для аналитического и имитационного моделирования функций операционных систем.
		Уметь: моделировать средства управления процессами и ресурсами с использованием автоматных языков и языков функционального моделирования, использовать соответствующие инструментальные средства при моделировании
		Владеть: навыками профессионального использования инструментальных средств при

		моделировании и анализе характеристик функций управления параллельными процессами и ресурсами.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Управление процессами и ресурсами вычислительной техники»

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)					
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа										
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольных работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ
	Раздел 1. Принципы управления процессами и ресурсами.	8		4	2		2	4	4				2					
	Тема 1.1. Общие задачи и функции средств управления процессами и ресурсами.	8		2	1		1	2	2				1					

Тема 1.2. Проблемы управления процессами и ресурсами в многопроцессорных системах	8		2	1		1	2	2				1					
Раздел 2. Формализация и аппаратная реализация алгоритмов управления параллельными процессами.	8		32	16		16	32	32				14					
Тема 2.1 Формализация на языке НД СКУ и схемная реализация устройства синхронизации параллельных процессов при управлении одиночным ресурсом.	8		8	4		4	8	8				14					
Тема 2.2 Формализация на языке НД СКУ и схемная реализация устройства синхронизации параллельных процессов при управлении множественным ресурсом.	8		8	4		4	8	8				18					
Тема 2.3. Формализация на языке НД СКУ и схемная реализация устройства управления процессами при планировании и диспетчеризации задач на основе глобальной очереди.	8		8	4		4	8	8				7					
Тема 2.4 Формализация на языке НД СКУ и схемная реализация устройства при планировании и диспетчеризации задач на основе	8		8	4		4	8	8				9					

	локальных очередей.																		
	Курсовая работа																		
	Подготовка к экзамену												Промежуточная аттестация						
	Общая трудоемкость в часах			36	18		18	36	36				Форма	Семестр					
												Зачет	8						
													Экзамен						

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы управления процессами и ресурсами.

Тема 1.1. Общие задачи и функции средств управления процессами и ресурсами.

Понятие ресурса. Понятие процесса (потока). Средства управления процессами и ресурсами, входящие в состав ядра операционной системы.

Тема 1.2 Проблемы управления процессами и ресурсами в многопроцессорных системах.

Надежность и безопасность ядра операционной системы. Производительность программных средств управления процессами и ресурсами. Издержки, связанные с планированием, диспетчеризацией и синхронизацией процессов. Показатели производительности: задержка, латентность, пропускная способность. Методы моделирования и оценки показателей производительности. Автоматный подход к формализации алгоритмов управления процессами и ресурсами на основе логики НДА для повышения надежности, безопасности и повышения производительности функций ядра многопроцессорных операционных систем.

Раздел 2. Формализация и аппаратная реализация алгоритмов управления параллельными процессами.

Тема 2.1. Формализация на языке НД СКУ и схемная реализация устройства синхронизации параллельных процессов при управлении одиночным ресурсом. Основные свойства систем управления процессами. Разработка графа автомата и системы канонических уравнений. Трансформация СКУ в VHDLкод. Моделирование и получение временных характеристик.

Тема 2.2. Формализация на языке НД СКУ и схемная реализация устройства синхронизации параллельных процессов при управлении множественным ресурсом. Основные свойства систем управления процессами с множеством идентичных ресурсов. Разработка графа автомата алгоритма управления процессами с множеством идентичных ресурсов и системы канонических уравнений, трансформация его в VHDLкод, моделирование и получение временных характеристик.

Тема 2.3. Формализация на языке НД СКУ и схемная реализация устройства процессами при планировании и диспетчеризации задач на основе глобальной очереди. Разработка графа автомата алгоритма управления процессами с множеством идентичных ресурсов и системы канонических уравнений, трансформация его в VHDLкод, моделирование и получение временных характеристик.

Тема 2.4. Формализация на языке НД СКУ и схемная реализация устройства при планировании и диспетчеризации задач на основе локальных очередей. Разработка графа автомата алгоритма управления процессами с множеством идентичных ресурсов и системы канонических уравнений, трансформация его в VHDLкод, моделирование и получение временных характеристик.

4.2.2 Перечень и содержание лабораторных занятий.

№ п\п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Кол-во час.
1	1.1., 2.2., 2.3., 3.1.	Функциональное моделирование алгоритма управления одиночным ресурсом с использованием критических интервалов на языке VHDL.	4
2	2.2., 2.3., 3.2.	Функциональное моделирование алгоритмов синхронизации параллельных процессов при обращении к разделяемому критическому ресурсу с использованием механизма мониторов на языке VHDL.	4
3	2.2., 2.3., 3.3.	Функциональное моделирование алгоритмов управления взаимодействующими параллельными процессами в задаче «читатели-писатели» на языке VHDL.	4
4	2.2., 2.3., 4.1.	Функциональное моделирование алгоритмов управления взаимодействующими параллельными процессами в задаче «производители-потребители» на языке VHDL .	6

В лабораторных работах необходимо представить алгоритмы управления в виде модели на языке НД СКУ и графа НДА; структурную реализацию в виде аппаратных блоков и соответствующих им программных модулей на языке VHDL с отладкой на отладочной плате. В отчете представить фрагменты программы на языке VHDL, а также результаты моделирования в виде временных диаграмм и их анализа с учетом оценки корректности алгоритма управления для заданной заявки процессов на обслуживание и времени выполнения заданных алгоритма на аппаратных средствах.

5.Образовательные технологии

5.1 При изучении материалов лабораторного практикума использовать ресурсы с сайта кафедры ВТ (alice.pnzgu.ru и titan.vt)

5.2 При самостоятельной работе используются материалы сайта «Интернет-Университет Информационных Технологий» (www.intuit.ru)

5.3 Информационно-аналитические материалы по параллельным вычислениям (<http://www.parallel.ru>). Журнала «Открытые системы» (<http://www.ops.ru>) и сайта (<http://www.citforum.ru>).

5.4. Все лабораторные занятия носят учебно-исследовательский и проектный характер.

5.5. Образовательные технологии сочетаются с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В частности, рекомендуется встречи студентов с представителями российских компаний-работодателей, посвященных обсуждению перспектив развития области информатики и вычислительной техники и ее использованием в промышленности.

5.6. По ходатайству заведующего кафедрой устанавливается специальная процедура сдачи лабораторных работ и посещения лекций с использованием сетевых и мультимедийных технологий, позволяющая в интерактивной форме принимать участия в учебном процессе лицам с ограниченными возможностями здоровья.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1 План самостоятельной работы студентов.

№ Нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество
	Тема 1.1.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить основные задачи и функции средств управления процессами и ресурсами.	Учебные пособия [1,2]	2
	Тема 1.2.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить основные проблемы управления процессами и ресурсами в многопроцессорных системах.	Учебные пособия [1,2]	2
	Тема 2.1.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить метод формализации на языке НД СКУ и схемную реализацию устройства синхронизации параллельных процессов при управлении одиночным ресурсом.	Конспект лекций [2], учебное пособие [1,5]	8
	Тема 2.2.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить метод формализации на языке НД СКУ и схемную реализацию устройства синхронизации параллельных процессов при управлении множественным ресурсом.	Конспект лекций [2], учебное пособие [1,5]	8
	Тема 2.3.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить метод формализации на языке НД СКУ и схемную реализацию устройства	Конспект лекций [2], учебное пособие [1,5]	8

			управления процессами при планировании и диспетчеризации задач на основе глобальной очереди		
	Тема 2.4.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить метод формализации на языке HDL и схемной реализации устройства при планировании и диспетчеризации задач на основе локальных очередей.	Конспект лекций [2], учебное пособие [1,5], учебник [6]	8

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент должен вести самостоятельную работу по основным разделам дисциплины в объемах, не меньших, чем указано программы.

Самостоятельная подготовка к лабораторным работам. Контроль производится во время выполнения и сдачи лабораторных работ. Подготовка к лабораторным работам должна включать изучение электронных методических указаний по выполнению лабораторных работ, инструментальных средств верификации (SMV) и функционального моделирования (VHDL).

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: собеседование при защите лабораторных заданий. Промежуточный: зачет в форме теста.	Раздел 1. Введение. Методы исследования средств управления процессами и ресурсами в многопроцессорных системах.	ПК-1
2	Текущий: собеседование при защите лабораторных заданий. Промежуточный: зачет в форме теста	Раздел 2. Принципы управления процессами и ресурсами в многопроцессорных системах.	ПК-1

--	--	--	--

Контроль освоения компетенции включает:

- для компетенции (ПК-1) – путем оценки способности студента разрабатывать автоматные и VHDL - модели управления процессами и ресурсами в параллельных системах в процессе выполнения лабораторного практикума,

Демонстрационный вариант теста (применяется на зачете)

1. Что означают понятия ресурса и процесса (потока)?
2. 3.Что входит в состав ядра многопроцессорной операционной системы?
3. Какие основные задачи возлагаются на средства управления процессами и ресурсами?
4. Какие основные функции возлагаются на средства управления процессами и ресурсами?
3. В чем состоят задачи анализасредств управления процессами и ресурсам?
4. Какие издержки связаны с осуществлением планирования и диспетчеризации задач?
5. Какие издержки связаны с осуществлением синхронизации процессов?
6. Дайте определение показателей производительности средств управления процессами и ресурсами:задержка, латентность, пропускная способность.
7. Назовите основные способы оценки показателей производительности средств управления процессами и ресурсами.
- 8.Назовите основные методы моделирования и оценки показателей производительности.
- 9.Какие достоинства автоматного подхода к формализации алгоритмов управления процессами и ресурсами на основе логики НДА?
- 10.Какие существуют пути повышения надежности, безопасности и производительности функций ядра многопроцессорных операционных систем?
- 11.Какие основные свойства систем управления процессами Вы знаете?
- 12.Каким образом преобразовать граф автомата и систему канонических уравнений в VHDL - модель?
- 13.В чем отличие функций управления множеством идентичных ресурсов от управления одиночным ресурсом?
14. На каком классическом алгоритме основано планирование и диспетчеризация процессов в многопроцессорных системах?
- 15.Какие основные блоки включает устройство управления процессами при планировании и диспетчеризации задач на основе глобальной очереди?
16. Какие основные блоки включает устройство управления процессами при планировании и диспетчеризации задач на основе глобальной очереди?

Примерный перечень тем для собеседования

1. Темы по первому разделу

Понятие процесса (потока) и ресурса. Модель процесса. Состояния процесса. Реализация потоков в пространстве пользователя. Реализация потоков в пространстве ядра операционной системы.Издержки, связанные спланированием, диспетчеризациейисинхронизацией процессов. Показатели производительности: задержка,

латентность, пропускная способность. Методы моделирования и оценки показателей производительности. Измерение показателей производительности средств управления процессами и ресурсами.

2. Темы по второму разделу

Формализация алгоритмов управления процессами на языке НД СКУ. Основные свойства систем управления процессами. Схемная реализация устройства синхронизации параллельных процессов при управлении одиночным ресурсом. Алгоритм управления процессами с множеством идентичных ресурсов. Классический алгоритм управления процессами при планировании и диспетчеризации задач на основе глобальной очереди и его представление в виде графа автомата. Классический алгоритм управления процессами при планировании и диспетчеризации задач на основе локальных очередей и представление его в виде системы канонических уравнений.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, в том числе самостоятельной работы студента

7.1. Основная литература.

1) Вашкевич Н.П., Бикташев Р.А. Недетерминированные автоматы и их использование для реализации систем параллельной обработки информации.– Пенза: изд-во ПГУ, 2016-394с.

2) Сафонов В.О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс]/ Сафонов В.О.— Электрон.текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 826 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=62818>.

7.2 Дополнительная литература:

3) Бикташев Р.А. Князьков В.С. Многопроцессорные системы. Архитектура, топология, анализ производительности. Учебное пособие.- Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004г.-108 с.

4) В.В Горнец Н.Н., Рощин А.Г., Соломенцев В.В. Организация ЭВМ и систем – М.: Академия, 2006 -316с.

5) Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем: Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. - 363 с. <http://window.edu.ru/resource/176/63176>.

7.3 Программное обеспечение. Свободно распространяемое ПО ModelSim, ISE-Xilinx, QuartusII.

7.4 Информационный ресурс кафедры ВТ для методического обеспечения дисциплины

Информационные ресурсы сети Интернет.

1. Информационно-аналитические материалы по параллельным вычислениям (<http://www.parallel.ml> (все разделы).
2. Информационные материалы журнала «Открытые системы» <http://www.osp.ru>
3. Информационные материалы сайта <http://www.citforum.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень специализированных аудиторий с указанием используемого в учебном процессе основного учебно-лабораторного оборудования, технических средств обучения и контроля

1. Лабораторные занятия – аудитории 7а-319, 7а-320, 7а-322, 7а-316.

2. Оборудование для лабораторных занятий: компьютерный класс – не менее 12 компьютера в локальной сети с процессором Pentium, оперативной памятью – не менее 256 Мб, памятью винчестера – не менее 40 Гб, экраном дисплея с разрешением не менее – 1024x758.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по ходатайству заведующего кафедрой устанавливается специальный индивидуальный набор программного обеспечения (Scupe, Viber и т.д.) на вычислительную технику, выделенную для освоения дисциплины для лица с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программу составил:

к.т.н., доцент

Бикташев Р. А.



Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Вычислительная техника»

Протокол № 7 от «15» 02 2016 года

Зав. кафедрой ВТ


Д.В. Пащенко

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 4 от «15» 02 2016 года

Председатель методической
комиссии ФВТ


Н.П. Коннов

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2016/17	№1, 05.09.16г.	Без изменений	1	0	0
2017/18	№1, 06.09.17г.	Без изменений	1	0	0
2018/19	№14, 06.07.18	Без измен.	1	—	—