

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаранин Максим Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.06.2025 13:50:14

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Архитектура параллельных вычислительных систем рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Корпоративные информационные системы

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	11 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	30	30	30	30
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе в форме практ.подготовк и	30	30	30	30
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	52,3	52,3	52,3	52,3
Сам. работа	103	103	103	103
Часы на контроль	24,7	24,7	24,7	24,7
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Засов В.А.

Рабочая программа дисциплины

Архитектура параллельных вычислительных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

составлена на основании учебного плана: 09.04.02-25-1-ИСТмКИС.plm.plx

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии Направленность (профиль) Корпоративные информационные системы

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Цифровые технологии

Зав. кафедрой Ефимова Т.Б.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Архитектура параллельных вычислительных систем» является формирование универсальной и общепрофессиональной компетенций в области создания параллельных вычислительных систем, а также формирования способности адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.05
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2	Способен руководить проектированием программного обеспечения
ПК-2.1	Применяет методы и средства проектирования программных интерфейсов
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1	Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет основные направления работ, управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	архитектуру и характеристики зарубежных высокопроизводительных систем параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования, применяемые на отечественных предприятиях; области эффективного применения зарубежных высокопроизводительных систем параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования на отечественных предприятиях
3.2	Уметь:
3.2.1	адаптировать зарубежные комплексы параллельной обработки информации и управления к требованиям российских национальных и отраслевых стандартов; интегрировать зарубежные высокопроизводительные системы параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования на отечественных предприятиях
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками наиболее эффективного применения зарубежных высокопроизводительных систем параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования на российских предприятиях; навыками сравнительной оценки характеристик зарубежных высокопроизводительных систем параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования и отечественных отечественных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений			
1.1	Классическая ЭВМ и основные подходы реализации параллельных вычислений /Лек/	3	1	
1.2	Классификация параллельных вычислительных систем. Классификация Флина, Хокни, Фенга параллельных вычислительных систем /Лек/	3	1	
1.3	Принципы работы программного комплекса для моделирования алгоритмов матрично-векторного умножения /Пр/	3	1	Практическая подготовка
1.4	Моделирования алгоритмов матрично-векторного умножения /Пр/	3	1	Практическая подготовка
1.5	Изучение функций программного комплекса ПАРАЛАБ /Ср/	3	10	
	Раздел 2. Предельные оценки ускорения параллельных вычислительных систем			
2.1	Предельные оценки ускорения вычислений. Законы Амдала /Лек/	3	1	
2.2	Предельные оценки ускорения вычислений. Законы Густавсона – Барсиса, Сана-Рая /Лек/	3	1	
2.3	Конвейеризация вычислений и направления развития этого метода /Лек/	3	1	

2.4	Итерационные методы решения СЛАУ. Метод сопряженных градиентов /Пр/	3	1	Практическая подготовка
2.5	Прямые методы решения СЛАУ. Алгоритм Гаусса /Пр/	3	1	Практическая подготовка
2.6	Изучение интерфейса программного комплекса ПАРАЛАБ /Ср/	3	10	
	Раздел 3. Мультипроцессорные вычислительные системы			
3.1	Гиперпоточковая технология организации вычислений /Лек/	3	1	
3.2	Эффективность многоядерной архитектуры микропроцессоров /Лек/	3	1	
3.3	Алгоритмы арбитража в параллельных вычислительных системах /Лек/	3	1	
3.4	Оценка показателей эффективности при решении СЛАУ параллельными методами /Пр/	3	1	Практическая подготовка
3.5	Параллельный алгоритм Гаусса. Анализ эффективности параллельного алгоритма Гаусса /Пр/	3	1	Практическая подготовка
	Раздел 4. Мультикомпьютерные вычислительные системы			
4.1	Мультикомпьютерные вычислительные системы. Виды мультикомпьютерных систем: MPP COW /Лек/	3	1	
4.2	Топология и средства коммуникации мультикомпьютерных вычислительных систем /Лек/	3	1	
4.3	Архитектура параллельных специализированных процессоров для решения задач идентификации сигналов в многомерных динамических системах /Лек/	3	1	
4.4	Пример параллельной системы мониторинга объектов транспортной инфраструктуры Пример параллельной системы мониторинга объектов транспортной инфраструктуры /Лек/	3	1	
4.5	Параллельный алгоритм реализации метода сопряженных градиентов /Пр/	3	1	Практическая подготовка
4.6	Анализ эффективности параллельного метода сопряженных градиентов /Пр/	3	1	Практическая подготовка
	Раздел 5. Мультипрограммные системы и принципы параллельного программирования			
5.1	Мультипрограммный способ организации вычислений. Определение процессов, потоков и ресурсов вычислительных систем /Лек/	3	2	
5.2	Анализ параллельных методов сортировки /Пр/	3	1	Практическая подготовка
5.3	Изучение алгоритма быстрой сортировки /Пр/	3	1	Практическая подготовка
5.4	Анализ параллельных алгоритмов матрично-векторного умножения (ленточная схема разделения данных) /Пр/	3	1	Практическая подготовка
5.5	Анализ параллельных алгоритмов матрично-векторного умножения (блочная схема разделения данных) /Пр/	3	1	Практическая подготовка
5.6	Изучение функций программного комплекса СЛАУ /Ср/	3	10	
5.7	Изучение алгоритма быстрой сортировки /Ср/	3	10	
	Раздел 6. Планирование и диспетчеризация процессов и потоков			
6.1	Основы организации планирования и диспетчеризации процессов и потоков /Лек/	3	1	
6.2	Принципы планирования процессов и потоков. Классификация алгоритмов планирования /Лек/	3	1	
6.3	Планирование вычислительных процессов в системах реального времени. Планирование с предельными сроками /Лек/	3	1	
6.4	Оценка показателей эффективности сортировки параллельными методами /Пр/	3	1	Практическая подготовка

6.5	Определение эффективности параллельных алгоритмов. Пузырьковая сортировка /Пр/	3	1	Практическая подготовка
6.6	Анализ параллельных алгоритмов решения систем линейных уравнений (итерационные методы) /Пр/	3	1	Практическая подготовка
6.7	Анализ параллельных алгоритмов решения систем линейных уравнений (прямые методы) /Пр/	3	1	Практическая подготовка
6.8	Изучение интерфейса программного комплекса СЛАУ /Ср/	3	6	
6.9	Принципы планирования процессов и потоков. Классификация алгоритмов планирования /Ср/	3	5	
Раздел 7. Организация синхронизации процессов и потоков				
7.1	Организация синхронизации процессов и потоков. Объекты взаимной синхронизации процессов и потоков /Лек/	3	1	
7.2	Примеры использования различных объектов синхронизации: блокирующих переменных, семафоров, мониторов, обмена сообщениями, барьеров /Лек/	3	1	
7.3	Определение эффективности параллельных алгоритмов. Быстрая сортировка /Пр/	3	1	Практическая подготовка
7.4	Параллельный алгоритм задачи поиска всех кратчайших путей в графе /Пр/	3	1	Практическая подготовка
7.5	Анализ и изучение параллельных методов сортировки /Пр/	3	2	Практическая подготовка
7.6	Анализ параллельных алгоритмов обработки графов. Задача коммивояжера /Пр/	3	2	Практическая подготовка
7.7	Организация синхронизации процессов и потоков. Объекты взаимной синхронизации процессов и потоков /Ср/	3	6	
7.8	Примеры использования различных объектов синхронизации: блокирующих переменных, семафоров, мониторов, обмена сообщениями, барьеров /Ср/	3	6	
Раздел 8. Взаимные блокировки в параллельных системах и алгоритмы их устранения				
8.1	Обнаружение и предотвращение взаимных блокировок. Пример алгоритма обнаружения блокировок при наличии одного экземпляра ресурсов каждого типа. Пример алгоритма обнаружения блокировок при наличии нескольких экземпляров ресурсов каждого типа /Лек/	3	1	
8.2	Параллельный алгоритм задачи нахождения минимального охватывающего дерева /Пр/	3	2	Практическая подготовка
8.3	Оценки ускорения, эффективности и стоимости параллельных алгоритмов Прима и Флойда /Пр/	3	2	Практическая подготовка
8.4	Анализ параллельных алгоритмов обработки графов. Задача оптимального разделения графов /Пр/	3	2	Практическая подготовка
8.5	Анализ параллельных алгоритмов решения дифференциальных уравнений в частных производных /Пр/	3	2	Практическая подготовка
Раздел 9. Самостоятельная работа				
9.1	Подготовка к лекциям /Ср/	3	10	
9.2	Подготовка к практическим работам /Ср/	3	30	
Раздел 10. Контактная часы на аттестацию				
10.1	Экзамен /КЭ/	3	2,3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1.1. Основная литература

6.1.1. Основная литература

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Бушtruk Т. Н., Засов В. А.	Перспективные направления моделирования и идентификации динамических систем: монография	Самара: СамГУП С, 2019	https://you.samgups.ru/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Буштрук Т. Н., Засов В. А.	Перспективные направления моделирования и идентификации динамических систем: монография	Самара: СамГУП С, 2019	https://you.samgups.ru/

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Операционная система Microsoft® Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition Договор на поставку № 0342100004813000011.
6.2.1.2	Mat lab 14 Договор № 0342100004812000038-0001013-0145.
6.2.1.3	Свободно распространяемое ПО 7-Zip 4.20 http://www.7-zip.org/ (GNU LGPL license)

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- https://github.com/
6.2.2.2	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru
6.2.2.3	Портал для разработчиков электронной техники: http://www.espec.ws/
6.2.2.4	База данных «Библиотека программиста» https://proglib.io/
6.2.2.5	База данных «Отраслевой портал специалистов» http://www.connect-wit.ru/
6.2.2.6	Гарант.py https://www.garant.ru/
6.2.2.7	КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
-----	---

7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).
7.6	
7.7	

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Архитектура параллельных вычислительных систем

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

09.04.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Корпоративные информационные системы

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: **экзамен в 3 семестре**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код достижения индикатора компетенции
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет основные направления работ, управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла
ПК-2 Способен руководить проектированием программного обеспечения	ПК-2.1 Применяет методы и средства проектирования программных интерфейсов

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр)
УК-2.1. Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет основные направления работ, управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла	Обучающийся знает: архитектуру и характеристики зарубежных высокопроизводительных систем параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования, применяемые на отечественных предприятиях	Вопросы тестирования №(1-32)
ПК-2.1 Применяет методы и средства проектирования программных интерфейсов	Обучающийся умеет: адаптировать зарубежные комплексы параллельной обработки информации и управления к требованиям российских национальных и отраслевых стандартов;	Задания №(1- 15)
	Обучающийся владеет: навыками наиболее эффективного применения зарубежных высокопроизводительных систем параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования на российских предприятиях	Задания 1 и 2 на курсовую работу

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) Ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
УК-2.1. Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет основные направления работ, управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла	Обучающийся знает: архитектуру и характеристики зарубежных высокопроизводительных систем параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования, применяемые на отечественных предприятиях
ПК-2.1 Применяет методы и средства проектирования программных интерфейсов	Обучающийся знает: архитектуру и характеристики зарубежных высокопроизводительных систем параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования, применяемые на отечественных предприятиях
Примеры вопросов Вопрос 1. Выделите возможные режимы работы микропрограммного автомата устройства управления. Ответы: а) последовательный перебор адресов ППЗУ (аналог счетчика); б) останов в заданном адресе ППЗУ с бесконечным ожиданием; в) переход на другой адрес при изменении входного сигнала; г) циклическое прохождение, перебор одних и тех же адресов ППЗУ; д) перепрограммирование микрокоманд и микроопераций. Вопрос 2. Перечислите общие архитектурные свойства и принципы неймановской архитектуры. Ответы: а) принцип хранимой программы; б) принцип микропрограммирования; в) линейное пространство памяти; г) последовательное выполнение программы; д) безразличие к целевому назначению данных; е) принцип раздельного хранения команд и данных. Вопрос 3. Перечислите основные этапы выполнения команды при конвейеризации вычислений. Ответы: а) выборку команды из кэш-памяти или ОП; б) декодирование команды; в) генерацию адреса, при которой определяются адреса операндов в памяти; г) выполнение операции с помощью АЛУ; д) запись результата. Вопрос 4. Назовите основные свойства, на которых основывается механизм реализации динамического исполнения команд. Ответы: а) предсказание переходов, в том числе вложенных; б) динамический анализ потока данных; в) интеллектуальное исполнение; г) разделение устройства выборки, исполнения команд и формирования результата; д) исключение перезагрузки конвейера. Вопрос 5. Перечислите основные блоки классического процессора. Ответы: а) арифметико-логическое устройство; б) устройство управления; в) регистры; г) оперативная память; д) порты ввода-вывода. Вопрос 6. Какая из ниже перечисленных классификации ВС базируется на количествах потоков данных и команд? Ответы: а) Хокни; б) Фенга; в) Флина; г) Хендлера; д) Шнайдера. Вопрос 7. Какое число ступеней конвейера имеют суперконвейерные процессоры? Ответы: а) до 5 ступеней; б) 5 ступеней; в) от 5 до 10 ступеней;	

- г) больше 10 ступеней;
- д) больше 2 конвейеров;

Вопрос 8. Назовите единицы измерения быстродействия процессоров.

- Ответы:
- а) MIPS;
 - б) MFLOPS;
 - в) Мбайт/с;
 - г) Мбит/с;
 - д) МГц.

Вопрос 9. Основным отличием суперскалярного процессора является:

- Ответы:
- а) наличие двухуровневой кэш-памяти;
 - б) наличие отдельных блоков памяти для команд и данных;
 - в) наличие более одного конвейера команд;
 - г) выполнение программ с изменением порядка следования команд;
 - д) использование кэш-памяти с прямым отображением.

Вопрос 10. Что понимается под расширенными возможностями современных процессоров?

- Ответы:
- а) использование в программе 32-разрядных операндов;
 - б) использование в составе программы одной из директив .386, .486, .586;
 - в) допуск к дополнительным командам и способам обращения к памяти.
 - г) 32-разрядная адресация, защищенный режим;
 - д) использование кэш-памяти.

Вопрос 11. Перечислите основные возможности защищенного режима МП?

- Ответы:
- а) увеличение адресуемого пространства до 4 Гбайт;
 - б) возможность работать в виртуальном адресном пространстве до 24 Тбайт;
 - в) организация многозадачного режима с параллельным выполнением нескольких программ (процессов);
 - г) Использование 4-х уровней системы привилегий;
 - д) страничная организация памяти.

Вопрос 12. Могут ли программы реального режима выполняться в защищенном режиме и наоборот?

- Ответы:
- а) реальный и защищенный режимы не совместимы;
 - б) программы защищенного режима должны быть написаны особым образом;
 - в) при отладке приложений Windows этот фактор можно не учитывать;
 - г) путем перехода в защищенный режим выполнением соответствующей последовательности команд;
 - д) могут, если использовать преобразование виртуальных адресов в линейные.

Вопрос 13. Назовите основной способ формирования физического адреса в реальном режиме.

- Ответы:
- а) использование сегментного адреса и смещения;
 - б) (сегментный адрес) $\times$ (16) + смещение;
 - в) использование виртуального адресного пространства;
 - г) использование страничной трансляции адресов;
 - д) использование каталога.

Вопрос 14. Каким способом определяется местоположение сегментов в физической памяти в защищенном режиме?

- Ответы:
- а) в сегментные регистры записываются селекторы;
 - б) в селекторах содержатся номера (индексы) ячеек таблицы, содержащей дескрипторы сегментов программы;
 - в) в каждом дескрипторе таблицы дескрипторов хранится информация необходимая процессору для обслуживания сегмента;
 - г) дескриптор содержит характеристики адреса сегмента и его длины;
 - д) линейный адрес = базовый адрес сегмента + смещение.

Вопрос 15. За счет каких средств размер виртуальной памяти может превышать размер физической?

- Ответы:
- а) за счет использования «вторичной памяти»;
 - б) за счет области свопинга;
 - в) за счет управляемого механизма отображения виртуального адреса в физический;
 - г) за счет трансляции адреса с использованием механизма сегментации;
 - д) путем загрузки в заранее определенное место в оперативной памяти единственной задачи и передаче ей управления.

Вопрос 16. Какие из перечисленных топологий ВС относятся к топологиям динамического типа?

- Ответы:
- а)линейная;
 - б)кольцевая;
 - в)программируемая;
 - г)иерархическая;
 - д)звездообразная.

Вопрос 17. На основе каких законов можно вычислить предельные оценки ускорения параллельных ВС.

- Ответы:
- а) закона Мура;
 - б) закона Гроша;
 - в) закона Амдала;
 - г) закона Густавсона – Барсиса;
 - д) законов Дж.фон-Неймана.

Вопрос 18. Перечислите особенности архитектуры RISC - процессоров.

- Ответы:
- а) сокращенный набор команд;
 - б) конвейерная обработка;
 - в) полный набор команд;
 - г) отдельные наборы команд для работы с памятью и для преобразования информации в регистрах процессора;
 - д) выдача за каждый такт результатов исполнения очередной команды.

Вопрос 19. Какие функции реализуются путем буферирования магистральных сигналов?

- Ответы:
- а) электрическая развязка;
 - б) передача сигналов в нужном направлении;
 - в) мультиплексирование данных;
 - г) селектирование или дешифрация адреса;
 - д) реализация асинхронного обмена.

Вопрос 20. В каких случаях в ВС используется архитектура распределенной памяти?

- Ответы:
- а) если необходимо поддерживать постоянный темп обмена данными между устройствами ВС;
 - б) при необходимости выдачи (приема) больших объемов данных;
 - в) если вычислительные устройства имеют разное быстродействие;
 - г) при медленных периферийных процессорах;
 - д) при необходимости выдачи (приема) малых объемов данных.

Вопрос 21. Какие шины могут использоваться в качестве системной шины ПК?

- Ответы:
- а) шины расширений;
 - б) локальные шины, подключаемые непосредственно к шине МП;
 - в) параллельный интерфейс;
 - г) последовательный интерфейс;
 - д) универсальные контроллеры.

Вопрос 22. Перечислите основные способы подключения к ПК устройств сопряжения?

- Ответы:
- а) через шину FSB;
 - б) через параллельный порт;
 - в) через последовательный интерфейс;
 - г) через шины расширения;
 - д) через шину SATA .

Вопрос 23. Перечислите основные типы циклов режима программного обмена информацией по системной магистрали.

- Ответы:
- а) цикл записи в память;
 - б) цикл чтения из памяти;
 - в) цикл записи в устройство ввода/вывода;
 - г) цикл чтения из устройства ввода/вывода;
 - д) циклы прямого доступа к памяти;
 - е) циклы синхронизации обмена.

Вопрос 24. Какие из указанных видов памяти относятся к синхронным?

- Ответы:
- а) FPM;
 - б) EDO;
 - в) BEDO;
 - г) SDRAM;
 - д) DDRAM.

Вопрос 25. Назовите типовые ВС, где используется SMP архитектура.

- Ответы:
- а) рабочая станция;
 - б) АРМ;
 - в) офисный ПК;
 - г) сервер;
 - д) мобильный компьютер.

Вопрос 26. Перечислите методы ускорения переключения контекста процессора (содержимого регистров и отдельных

управляющих триггеров).

- Ответы:
- а) использование прерываний;
 - б) сокращение количества сохраняемых регистров;
 - в) аппаратная поддержка сохранения регистров;
 - г) введение специальных соглашений, регламентирующих использование регистров в программах;
 - д) применение диспетчеров задач;
 - е) использование системных мониторов.

Вопрос 27. Какие из указанных видов процессоров относятся к группе специализированных?

- Ответы:
- а) Pentium;
 - б) Power PC;
 - в) DSP;
 - г) AVR;
 - д) Celeron.

Вопрос 28. Перечислите способы повышения загрузки устройств в суперскалярных процессорах.

- Ответы:
- а) переход к асинхронному функционированию;
 - б) предсказание переходов;
 - в) условное (спекулятивное) исполнение;
 - г) выполнение с изменением порядка следования команд;
 - д) сокращение длины конвейеров
 - е) расслоение памяти;

Вопрос 29. Какие процессоры используют параллелизм уровня команд?

- Ответы:
- а) суперскалярные;
 - б) процессоры с длинным командным словом
 - в) систолические;
 - г) потоковые;
 - д) реконфигурируемые мультипроцессоры.

Вопрос 30. Выделите основные типы архитектур, используемых в современных ПК.

- Ответы:
- а) SISD (один поток команд управляет обработкой одного потока данных);
 - б) MISD (несколько потоков команд обрабатывает один поток данных);
 - в) SIMD (один поток команд обрабатывает несколько потоков данных);
 - г) MIMD (обработка несколькими потоками команд нескольких потоков данных);
 - д) ВС с программируемой структурой.

Вопрос 31. Что такое мультипрограммная вычислительная система?

- Ответы:
- а) система, в которой реализован spooling;
 - б) система, в памяти которой одновременно находится несколько программ: когда одна из программ ожидает завершения операции ввода-вывода, другая программа может исполняться;
 - в) система, в памяти которой одновременно находится несколько программ, чье исполнение чередуется по прошествии определенного промежутка времени.

Вопрос 32. Способ планирования процессов, при котором активный процесс выполняется до тех пор, пока он по собственной инициативе не отдаст управление планировщику операционной системы, называется:

- Ответы:
- а) вытесняющая многозадачность;
 - б) неконкурентная диспетчеризация;
 - в) не вытесняющая многозадачность;
 - г) конкурентная многозадачность.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-2.1 Применяет методы и средства проектирования программных интерфейсов	Обучающийся умеет: адаптировать зарубежные комплексы параллельной обработки информации и управления к требованиям российских национальных и отраслевых стандартов

Примеры заданий				
1.Система ПАРАЛАБ и ее функции				
2.Моделирование параллельных алгоритмов умножение матрицы на вектор: ленточное, разделение данных				
3.Моделирование параллельных алгоритмов умножение матрицы на вектор: столбцовое разделение данных				
4.Моделирование параллельных алгоритмов умножение матрицы на вектор: блочное разделение данных				
5.Моделирование параллельных алгоритмов умножение матриц: алгоритм Фокса				
6.Моделирование параллельных алгоритмов умножение матриц: алгоритм Кэннона				
7.Показатели эффективности параллельных вычислений				
8.Моделирование параллельных алгоритмов решения систем линейных уравнений: алгоритм Гаусса				
9.Моделирование параллельных алгоритмов решения систем линейных уравнений: алгоритм сопряженных градиентов				
10.Моделирование параллельных алгоритмов сортировки: пузырьковая сортировка				
11.Моделирование параллельных алгоритмов сортировки: алгоритм Шелла				
12.Моделирование параллельных алгоритмов сортировки: быстрая сортировка сортировка				
13.Моделирование параллельных алгоритмов обработки графов: алгоритм Флойда				
14.Моделирование параллельных алгоритмов обработки графов: алгоритм Прима				
15.Моделирование параллельных алгоритмов обработки графов: алгоритм Дейкстры				
ПК-2.1 Применяет методы и средства проектирования программных интерфейсов		Обучающийся владеет: навыками наиболее эффективного применения зарубежных высокопроизводительных систем параллельной обработки информации и автоматизированного проектирования на российских предприятиях		
Примеры заданий				
Задание №1				
а) Исходные данные. Вычислительная система выполняет два процесса: опрос и обработку информации с датчика А и опрос и обработку информации с датчика В. Вычислительные процессы А и В периодические, и их периоды (периоды опроса датчиков) равны Т _А и Т _В соответственно. Времена обработки информации с датчиков А и В равны соответственно С _А и С _В . Планировщик процессов принимает решения с периодом П.				
Задание.				
1. Рассчитать требуемое число процессоров для выполнения процессов А и В в реальном масштабе времени.				
2.Составить таблицу профиля выполнения процессов А и В.				
3. Построить и описать временные диаграммы выполнения процессов А и В для следующих режимов планирования:				
3.0. с квантованием времени;				
3.1. с квантованием времени и вытеснением, если приоритет потока А выше приоритета потока В;				
3.2. с квантованием времени и вытеснением, если приоритет потока В выше приоритета потока А;				
3.3.с приоритетом процесса с наиболее ранним предельным сроком завершения задачи.				
3.4.с частотно-монотонным планированием.				
4.Определить возможность выполнения процессов в реальном масштабе времени.				
5.Рассмотреть перечень средств обеспечения выполнения процессов в реальном масштабе времени.				
б) Исходные данные. Вычислительная система выполняет четыре неперiodические процесса А, В, С, Д, для которых в таблице 1.1 заданы время поступления, время выполнения и предельные сроки начала работы.				
Задание.				
Построить и описать временные диаграммы выполнения процессов для следующих режимов планирования: наиболее ранний предельный срок, наиболее ранний срок со свободным временем простоя, «первым поступил - первым обслужен».				
Таблица				
Процесс	Время поступления	Время выполнения	Предельное	1.1
начала				время
А				работы
В				
С				
Д				
Задание №2				
Для заданной группы вычислительных процессов организовать доступ к критической секции с использованием (по указанию преподавателя): блокирующей переменной, семафора, мьютекса, монитора, барьера, обмена сообщениями. Объяснить достоинства и недостатки каждого из методов взаимного исключения или организации доступа к разделяемым ресурсам. Привести примеры использования объектов синхронизации в ОС Windows.				

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Классификация вычислительных систем (ВС). Классификации Флина, Хокни, Фенга, Хендлера, Шнайдера. Взаимосвязь классификаций ВС.
2. Параллелизм как основа высокопроизводительных вычислений.
3. Показатели, характеристики и критерии эффективности ВС. Способы построения критериев

эффективности ВС.

4. Технично–экономическая эффективность функционирования ВС.
5. Основные направления развития архитектуры процессоров ВС.
6. Конвейеризация вычислений. Показатели эффективности конвейеров.
7. Методы решения проблемы условного перехода. Суперконвейерные процессоры.
8. Основные направления развития архитектуры процессоров ВС. Процессоры с полным набором команд (CISC).
9. Процессоры с сокращенным набором команд (RISC). Особенности архитектуры RISC процессоров. Типы серийно производимых RISC процессоров.
10. Основные направления развития архитектуры процессоров ВС. Суперскалярные процессоры. Особенности реализации суперскалярных процессоров. Аппаратная поддержка суперскалярных операций.
11. Процессоры со сверхдлинным командным словом (VLIW архитектурой).
12. Эмпирические законы Мура, Х. Гроша, кривая обучаемости. Уровни параллелизма и метрики параллельных вычислений.
13. Предельные оценки ускорения вычислений. Первый, второй и третий законы Дж. Амдала.
14. Закон Густавсона – Барсиса.
15. Топологии ВС. Метрика сетевых топологий. Функции маршрутизации данных.
16. Статические топологии: линейная, кольцевая, звездообразная, древовидная и др.
17. Динамические топологии ВС. ВС с программируемой структурой.
18. Векторные и матричные ВС. Понятие вектора и размещения данных в памяти.
19. Структура векторного процессора. Обработка длинных векторов и матриц. Массив процессоров.
20. Ассоциативные ВС. ВС с систолической архитектурой. Классификация систолических структур. Топология систолических структур. Процессорные элементы систолических структур.
21. Симметричные (SMP) и асимметричные (ASMP) ВС. Архитектура SMP и ASMP систем.
22. ВС с массовым параллелизмом (MPP). Кластерные ВС. Архитектура кластерных ВС.
23. ВС с управлением вычислений от потока данных. Вычислительная модель потоковой обработки. Статические и динамические потоковые ВС.
24. Проблемно-ориентированные и специализированные ВС. Показатели специализации и их количественная оценка. Определение критерия степени специализации МС и выбор его рационального значения.
25. Программируемые контроллеры, программируемые логические интегральные схемы, сигнальные процессоры. Особенности их архитектуры и организации вычислений.
26. Перспективные методы обработки данных. Проблема отображения структуры алгоритма решаемого класса задач на структуры ВС.
27. ВС с обработкой по принципу волнового фронта.
28. Нейрокомпьютеры и искусственные нейронные сети.
29. Организация памяти в ВС. Модели архитектур совместно используемой памяти.
30. Мультипроцессорный и мультипрограммный способы организации вычислительных процессов. Мультипроцессорные (многопроцессорные) вычислительные системы. Многопроцессорный режим работы, его достоинства и недостатки.
31. Определение арбитража. Виды централизованного и распределенного арбитража.
32. Мультипрограммные системы. Способы реализации мультипрограммного режима. Мультипрограммирование в системах пакетной обработки, в системах разделения времени, системах реального времени.
33. Управление задачами в ОС. Планирование и диспетчеризация процессов потоков.
34. Стратегии планирования и дисциплины диспетчеризации. Граф состояния процессов и потоков.
35. Принципы планирования процессов и потоков. Классификация алгоритмов планирования.
36. Вытесняющие и не вытесняющие алгоритмы планирования ОС. Приоритетные и бес приоритетные алгоритмы планирования.
37. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании. Обоснование выбора величины квантов времени. Задание квантов времени в мультипрограммных ОС и управление их величиной.
38. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах. Понятие приоритета и очереди процессов. Абсолютные и относительные приоритеты.
39. Смешанные алгоритмы планирования. Алгоритмы планирования в ОС реального времени. Планирование на основе предельных начальных или конечных сроков решения задач.

40. Частотно-монотонное планирование в ОС. Законы Лью – Лейланда.
41. Алгоритмы планирования в ОС Windows 2000 и Windows XP. Учет кван-тов и управление их величиной. Динамическое повышение приоритета.
42. Синхронизация процессов и потоков в ОС. Эффект гонок. Необходимость синхронизации. Критические секции и критические данные.
43. Средства организации взаимоисключений. Маскировка прерываний системного таймера. Метод блокирующих переменных. Достоинства и недостатки метода блокирующих переменных. Практическая реализация метода блокирующих переменных.
44. Средства организации взаимоисключений. Семафоры Дейкстры. Мьютексы. Способы использования семафоров при проектировании мультипрограммных систем.
45. Взаимодействующие процессы. Средства коммуникации процессов и основы их логической организации. Принципы организации обмена информацией между процессами.
46. Почтовые ящики, конвейеры и очереди сообщений. Сигналы и средства обработки сигналов. Понятие событийного программирования.
47. Взаимные блокировки и тупики. Условия возникновения тупиков. Основные направления борьбы с тупиками: игнорирование взаимных блокировок, предотвращение взаимных блокировок.
48. Основные направления борьбы с тупиками: блокировок, обнаружение тупиков, восстановление после взаимных блокировок.
49. Формальные модели для изучения проблемы взаимных блокировок.
50. Архитектура и принципы построения памяти современной вычислительной системы.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы по выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60 % от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при программировании, сформулировал неверные выводы по результатам работы

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

