



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

 Пак Т.В.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Математического  
и компьютерного моделирования  
Сущенко А.А.

« 26 » января 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Суперкомпьютеры и параллельное программирование  
**Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
(Математические и компьютерные технологии)

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7  
лекции 32 час.  
практические занятия 00 час.  
лабораторные работы 52 час.  
в том числе с использованием МАО  
всего часов аудиторной нагрузки 84 час.  
самостоятельная работа 132 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект 7 семестр  
зачет 7 семестр  
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 9 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математического и компьютерного моделирования, протокол № 6 от «05» марта 2022 г.

Директор департамента математического и компьютерного моделирования Сущенко А. А.  
Составитель (ли): доцент И.П. Яровенко

Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель: освоение базовых знаний в области архитектуры современных многопроцессорных вычислительных систем, параллельной обработки информации, технологий организации параллельных вычислений на многопроцессорных вычислительных комплексах с распределенной или общей оперативной памятью и освоение технологии облачных вычислений.

Задачи:

- Изучение основных понятий и терминологии высокопроизводительных вычислений;
- Изучение параллельных программ для вычислительных систем;
- Изучение моделей предоставления услуг облачных вычислений.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	ПК-2.1 осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
		ПК-2.2 применяет методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
		ПК-2.3 формирует новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок
Производственно-технологический	ПК-5 Способен к анализу рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач	ПК-5.1 применяет методы анализа концептуальных моделей решаемых научно-исследовательских проблем и задач
		ПК-5.2 осуществляет целенаправленный анализ рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач
		ПК-5.3 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему, обосновывает актуальность и новизну решения

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс

СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Теоретическая и практическая часть	7	32	52		36	96	36	экзамен
Итого:			32	52		36	96	36	

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Тема 1. Введение в дисциплину. Что такое высокопроизводительные вычисления с использованием методов активного обучения – лекция пресс-конференция.** Важность проблематики параллельных вычислений. Пути достижения параллелизма: независимость функционирования отдельных функциональных устройств, избыточность элементов вычислительной системы, дублирование устройств. Векторная и конвейерная обработка данных. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров. Привлекательность подхода параллельной обработки данных. Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений. Ведомственные, национальные и другие программы, направленные на развитие параллельных вычислений в России. Необходимость изучения дисциплины параллельного программирования. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.

**Тема 2. Вычислительные кластеры и суперкомпьютеры с использованием методов активного обучения – лекция пресс-конференция.** Классификация компьютеров. Вычислительные способности мобильных устройств. Персональные компьютеры, серверы и суперкомпьютеры. Определение суперкомпьютера.

**Тема 3. Классификация многопроцессорных вычислительных систем с использованием методов активного обучения – лекция пресс-конференция.** Системы с распределенной, общей памятью, примеры систем.

Массивно-параллельные системы (MPP). Симметричные мультимикропроцессорные системы (SMP). Параллельные векторные системы (PVP). Системы с неоднородным доступом к памяти (Numa), примеры систем. Компьютерные кластеры – специализированные и полнофункциональные. История возникновения компьютерных кластеров – проект Beowulf. Мета-компьютинг – примеры действующих проектов. Классификация Флинна, Шора и т.д. Организация межпроцессорных связей – коммуникационные топологии. Примеры сетевых решений для создания кластерных систем.

**Тема 4. Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования с использованием методов активного обучения – лекция пресс-конференция.** Функциональный параллелизм, параллелизм по данным. Парадигма master-slave. Парадигма SPMD. Парадигма конвейеризации. Парадигма «разделяй и властвуй». Спекулятивный параллелизм. Важность выбора технологии для реализации алгоритма. Модель обмена сообщениями – MPI. Модель общей памяти – OpenMP. Концепция виртуальной, разделяемой памяти – Linda. Российские разработки – Т-система, система DVM. Проблемы создания средства автоматического распараллеливания программ.

**Тема 5. Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI с использованием методов активного обучения – лекция пресс-конференция.** Библиотека MPI. Модель SIMD. Инициализация и завершение MPI-приложения. Точечные обмены данными между процессами MPI-программы. Режимы буферизации. Проблема deadlock'ов. Коллективные взаимодействия процессов в MPI. Управление группами и коммутаторами в MPI.

**Тема 6. Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP) с использованием методов активного обучения – лекция пресс-конференция.** Введение в OpenMP. Стандарты программирования для систем с разделяемой памятью. Создание многопоточных приложений. Использование многопоточности при программировании для многоядерных платформ. Синхронизация данных между ветвями в параллельной программе. Директивы языка OpenMP.

**Тема 7. Параллельное программирование многоядерных GPU. Кластеры из GPU и суперкомпьютеры на гибридной схеме с использованием методов активного обучения – лекция пресс-конференция.** Существующие многоядерные системы. GPU как массивно-параллельный процессор. Архитектура GPU и модель программирования

CUDA. Иерархия памяти CUDA. Глобальная, константная, текстурная, локальная, разделяемая и регистровая память. Особенности использования каждого типа памяти. Размещение различных данных в различной памяти. Когерентное общение с глобальной памятью. Программирование многоядерных GPU. Кластеры из GPU. Кластеры и суперкомпьютеры на гибридной схеме. Использование OpenMP и MPI технологий совместно с CUDA. Вопросы оптимизации приложений на CUDA.

**Тема 8. Виртуализация. Сервисы. Основные направления развития с использованием методов активного обучения – лекция пресс-конференция.** Основные типы виртуализации. Обзор программных продуктов крупнейших компаний виртуализации. Виртуальная машина. Виртуализация серверов. Виртуализация приложений. Виртуализация представлений (рабочих мест). Разновидности архитектуры гипервизора.

**Тема 9. Облачные технологии с использованием методов активного обучения – лекция пресс-конференция.** Обзор парадигмы облачных вычислений, Архитектура облачных систем. Модели развёртывания облаков: частное облако, публичное облако, гибридное облако, общественное облако. Основные модели предоставления услуг облачных вычислений: Software as a Service (SaaS) (ПО-как-услуга), Platform as a Service (PaaS), Инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS), другие облачные сервисы (XaaS).

#### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Лабораторная работа № 1. Установка и настройка Hyper-V. Практическое освоение технологий виртуализации Hyper-V с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Установить роль Hyper-V на сервере Windows 2008 (или выше). Произвести сетевые настройки. Создать виртуальную машину. Обзор System Center Virtual Machine Manager.

**Лабораторная работа № 2. Установка и настройка VMWare Workstation с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Установить VMWare Workstation. Произвести сетевые настройки. Создать виртуальную машину для гостевой ОС Windows. Установить VMWare Tools. Создать снимок виртуальной машины. Произвести изменения в гостевой операционной системе. Отменить изменения в гостевой операционной системе. Изменить конфигурацию виртуальной машины.

**Лабораторная работа № 3. Создание Windows Azure приложения с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Создание проекта в Visual Studio. Создание модели данных для элементов в Table Storage.

**Лабораторная работа № 4. Развертывание приложения Windows Azure с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Создание проекта в Visual Studio. Создание модели данных для элементов в Table Storage.

**Лабораторная работа № 5. Работа с Blob с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Получение Blob данных из хранилища. Загрузка Blob данных в хранилище. Извлечение метаданных для Blob в хранилище. Удаление Blob из хранилища. Копирование Blob. Получение снимков Blob.

**Лабораторная работа № 6. Работа с Tables с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Настройка Storage Account Settings. Создание классов для модели Model the Table Schema. Создание пользовательского интерфейса Chat.

**Лабораторная работа № 7. Работа в Windows Live с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Изучение Windows Live. Регистрация учетной записи. Аутентификация. Управление учетной записью. Восстановление учетной записи.

**Лабораторная работа № 8. Работа в Office Live с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Создание аккаунта Windows Live ID. Создание базового варианта рабочего пространства. Установка Office Live Add-in.

**Лабораторная работа № 9. Введение в машинное обучение и Azure ML с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Выполнение задач аналитики с прогнозированием. Загрузить или импортировать онлайн текущие или накопленные данные. Построить и валидировать модель. Создать веб-сервис, который использует ваши модели для выполнения быстрых предсказаний в реальном времени. Ознакомиться с ресурсом: <http://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/236823/>

**Лабораторная работа № 10. Поддержка языка R внутри Azure ML с использованием методов активного обучения – работа в малых группах.** Создание списка пакетов, включенных в Azure ML. Подключение пакета. Ознакомиться с ресурсом: <http://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/236823/>

**Лабораторная работа № 11. Ценообразование на средство машинного обучения, позволяющее создавать, тестировать, активировать решения прогнозируемой аналитики в облаке и**

**управлять ими.** Загрузить или импортировать онлайн текущие или накопленные данные. Построить и валидировать модель. Создать веб-сервис, который использует созданные модели для выполнения быстрых предсказаний в реальном времени. Ознакомиться с ресурсом: <http://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/236823/>

**Лабораторная работа № 12. Развертывание веб-сайта в Microsoft Azure.** Настройка системы контроля версий в облаке. Использование командной строки. FTP-скрипты. Ознакомиться с ресурсом: <http://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/242075/>

**Лабораторная работа № 13. Прогнозирование и BIG DATA анализ с функционалом Tableau Desktop.** Подключение к источникам данных, включая файлы, реляционные СУБД, аналитические кубы и «облачные источники», такие как Google BigQuery. Формирование обоснованных и точных отчетов разного назначения независимо от сложности аналитических задач. Получение достоверной информации для принятия управленческих решений. Ознакомиться с ресурсом: <http://analytikaplus.ru>

**Лабораторная работа № 14. Основы языка программирования R.** Знакомство с интерпретатором R. Установка RStudio. Ознакомиться с ресурсами: <http://www.r-project.org/> (англ.) - установочные файлы <http://www.rstudio.com/> (англ.) - установочные файлы <http://habrahabr.ru/post/162583/> (рус.)- анализ средствами языка R, на конкретном примере. <http://r-statistics.livejournal.com/> (рус.) - блог аналитики на языке R.

**Лабораторная работа № 15. Основы языка программирования Python.** Основные свойства, синтаксис, структура данных, строки, операторы, функции, классы. Работа с файловой системой. Написание программы.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (И ОНЛАЙН КУРСА ПРИ НАЛИЧИИ)**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Параллельное программирование» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

## **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Блок №1 Неделя 1-4		16 часов	
2	Блок № 2 Недели 5-9	Выполнение индивидуального задания №1	16 часов	Отчет №1
3	Неделя 10	Демонстрация выполненного задания №1	3 часа	Демонстрация выполненного задания №1
4	Блок №3 Недели 10-14	Выполнение индивидуального задания №2	16 часов	Отчет №2
5	Неделя 15	Демонстрация выполненного задания №1	3 часа	Демонстрация выполненного задания №2
6	Блок №4 Недели 16-20	Выполнение индивидуального задания №3	16 часов	Отчет №3
7	Неделя 21	Демонстрация выполненного задания №1	3 часа	Демонстрация выполненного задания №3

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим работам в компьютерном классе, работы над рекомендованной литературой. При подготовке к практическим занятиям необходимо сначала прочитать основные понятия по теме. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Параллельное программирование», электронные пособия, имеющиеся на сервере Школы естественных наук, библиотеке ДВФУ и в сети Интернет. При подготовке к зачету нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и методов, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результатом самостоятельной работы являются отчеты по выполненным индивидуальным заданиям. В процессе подготовки отчетов у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

- Титульный лист;
- Цель выполнения работы;
- Формулировка задач для достижения цели;

- Неформальная постановка задач;
- Описание алгоритмов методов;
- Результаты экспериментов;
- Скриншоты полученных результатов;
- Выводы по работе.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Отчет по выполненным заданиям должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, профессиональным языком и терминологией. При наличии всех отчетов студенту ставится зачет.

Для оценки «отлично» студент должен глубоко и прочно усвоить программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляться с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использовать в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывать принятое решение, владеть разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, а также выполнить все практические работы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также выполнил все задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1-3	ПК-2 ПК-5	Знает	Самостоятельная работа 1 «Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине», собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 1 - 30
			Умеет		
			Владеет		
2	Тема 4-7	ПК-2 ПК-5	Знает	Самостоятельная работа 2 «Составление глоссария терминов по изучаемой дисциплине», собеседование (УО-1)	Вопросы к экзамену 31 - 60
			Умеет		
			Владеет		
4	Тема 8-9	ПК-2 ПК-5	Знает	Тест «Итоговый тест» доклад, сообщение (УО-3)	Вопросы к экзамену 1 - 80
			Умеет		
			Владеет		

## VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература (электронные и печатные издания)

1. Гергель В. П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем : учебник для вузов / В. П. Гергель ; Библиотека Нижегородского государственного университет. Москва : Физматлит, : Изд-во Московского университета, : Изд-во Нижегородского университета, 2010. – 543 с. 6 экземпляров,  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:660921&theme=FEFU>

2. Гергель В. П. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью : учебник для вузов / К. В. Корняков, В. Д. Кустикова, И. Б. Мееров [и др.] ; под ред. В. П. Гергеля ; Нижегородский государственный университет. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Изд-во Московского университета, 2010. – 266 с. 5 экземпляров,  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:660912&theme=FEFU>

3. Практикум по методам параллельных вычислений : учебник для вузов / А. В. Старченко, Е. А. Данилкин, В. И. Лаева [и др.] ; под ред. А. В. Старченко; Томский государственный университет. Москва : Изд-во Московского университета, 2010. 199 с. 5 экземпляров,  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:660925&theme=FEFU>

### Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Вакилов, А.Н. Суперкомпьютерные технологии в образовании и науке: учебник [Электронный ресурс] : учеб. / А.Н. Вакилов, П.В.

Прудников, В.В. Прудников. — Электрон. дан. — Омск : ОмГУ, 2013. — 360 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75380>.

2. Толстых, М.А. Модели глобальной атмосферы и Мирового океана: алгоритмы и суперкомпьютерные технологии: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.А. Толстых, Р.А. Ибраев. — Электрон. дан. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2013. — 144 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99341>.

3. Лэнгоун, Д. Виртуализация настольных компьютеров с помощью VMware View 5. Полное руководство по планированию и проектированию решений на базе VMware View 5 [Электронный ресурс] : рук. / Д. Лэнгоун, А. Лейбовичи. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 280 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69946>

4. Яковлев, В.В. Технологии виртуализации и консолидации информационных ресурсов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2015. — 156 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80038>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Для курса «Параллельное программирование» создан ЭУК в интегрированной платформе электронного обучения LMS Blackboard ДВФУ Параллельное программирование.

Режим доступа:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id=\\_6499\\_1&url=](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id=_6499_1&url=)

### **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Рекомендуется планировать и организовать время, отведенное на изучение дисциплины, следующим образом:

- изучение теоретического материала по источникам литературы – 2 часа в неделю;
  - подготовка к практическому занятию – 1 час;
  - выполнение практического задания – 1 час.
- Всего в неделю в среднем – 4 часа.

## **Описание последовательности действий обучающихся, или алгоритм изучения дисциплины**

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время (2 часа) для работы с рекомендованной литературой в библиотеке или ресурсами Интернет.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала повторить пройденный теоретический материал предыдущего занятия по теме домашнего задания. При выполнении упражнения нужно сначала понять, что требуется, какой теоретический материал нужно использовать.

### **Рекомендации по использованию LMS Blackboard**

При освоении дисциплины «Параллельное программирование» необходимо ознакомиться с приказами ректора ДВФУ: ПРИКАЗ № 12-13-73 от 23.01.2015 «Об утверждении Регламента Экспертизы выпускных квалификационных работ \_студентов на н (1382763 v1)» и ПРИКАЗ № 12-13-382 от 25.04.2013 «Об обеспечении самостоятельности выполнения письменных работ обучающимися ДВФУ с использованием модуля «SafeAssign» интегрированной платформы электронного обучения LMS (Blackboard)».

В соответствии с этими документами на плагиат могут проверяться не только ВКР, но и другие учебные работы. В этих документах преподавателю дано право самостоятельно оценивать уровень уникальности учебных работ. При проверке учебных работ также оценивается их оформление согласно Процедуры ВКР ДВФУ.

Для входа в LMS Blackboard Collaborate (BBC) необходимо установить модуль запуска Blackboard Collaborate Launcher, а затем при загрузке BBC необходимо переименовать файл meeting.collab в meeting.jnlp (переименовать расширение этого файла). Это можно сделать следующим образом: при загрузке файла meeting.collab выбрать опцию «Сохранить как» и через точку без пробелов дописать к нему расширение jnlp. Файл можно сохранить на Рабочий стол и затем запустить его, дважды щёлкнув по нему мышкой. Остальные действия – согласно сообщениям, в появляющихся окнах. Это необходимо делать каждый раз при запуске сессии.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Основным методом самостоятельного овладения знаниями является работа с литературой. Это сложный процесс, требующий выработки

определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только внимательное чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям, которые являются основными помощниками в самостоятельной работе студента, так как глубокое изучение именно их материалов позволит студенту освоить новую научную терминологию, а затем самостоятельно оперировать теоретическими категориями и понятиями. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к семинарскому занятию, выполнение практических заданий и т.д.).

Литература для изучения обычно выбирается из списка литературы, выданного преподавателем, либо путем самостоятельного отбора материалов. После этого непосредственно начинается изучение материала, изложенного в источнике.

При изучении материала источника необходимо обращать особое внимание на комментарии и примечания, которыми сопровождается текст. Они разъясняют отдельные места текста, дополняют изложенный материал, указывают ссылки на цитируемые источники, исторические сведения о лицах, фактах, объясняют малоизвестные или иностранные слова.

Во время изучения литературы следует конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного, которые могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал.

Наиболее надежный способ собрать нужный материал - составить конспект - краткое изложение своими словами содержания книги. Конспекты позволяют восстановить в памяти ранее прочитанное без дополнительного обращения к самой книге. При их составлении следует пользоваться различными приемами выделения отдельных частей текста, ключевых выражений, терминов, основных понятий (выделение абзацев, подчеркивание, написание жирным шрифтом, курсивом, использование цветных чернил и т.п.). Желательно оставлять поля для внесения дополнений, поправок или фиксации собственных мыслей по данной записи, возможно несовпадающих с авторской точкой зрения.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала. Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется, прежде всего тем, что в учебной литературе нередко остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражения новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

#### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

Экзамен — это заключительный этап изучения дисциплины, имеющий целью проверить теоретические знания студента, его навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Экзамен проводится в объеме учебной программы по дисциплине в устной форме.

Подготовка к экзамену начинается с первого занятия по дисциплине, на котором студенты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и промежуточной аттестации. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего, перечнем вопросов, конспектировать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходят пополнение, систематизация и корректировка студенческих работ, освоение нового и закрепление уже изученного материала.

Дисциплина «Параллельное программирование» разбита на темы, которые представляют собой логически завершенные части рабочей программы курса и являются тем комплексом знаний и умений, которые подлежат контролю.

Практические задания являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательный процесс по дисциплине проводится в лекционных и компьютерных аудиториях. Мультимедийная лекционная аудитория (мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера) о. Русский, кампус ДВФУ, корпус 20(D), ауд. D738, D654/D752, D412/D542, D818, D741, D945, D547, D548, D732;

Компьютерный класс: (доска, 15 персональных компьютеров) о. Русский, кампус ДВФУ, корпус 20(D), (D733, D734, D546, D549), оснащенный компьютерами с операционной системой Microsoft Windows 10, программным обеспечением Blender, Substance Painter, Unity, Adobe Photoshop, минимальные требования которых следующие:

- процессор Intel Core i7 5700 3,2 ГГц;
- 16 ГБ оперативной памяти;
- видеокарта Nvidia GeForce GTX 1050Ti;
- жёсткий диск 1ТБ, SSD 128ГБ;

15-ю графическими планшетами Wacom One Medium, презентационными (мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет.

## X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции/планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	Тема 1-3	<b>ПК-2</b> Способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности <b>ПК-5</b> Способен к анализу рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач	ИЗ (программная реализация)
2	Тема 4-7	<b>ПК-2</b> Способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности <b>ПК-5</b> Способен к анализу рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач	ИЗ (программная реализация)
3	Тема 8-9	<b>ПК-2</b> Способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности <b>ПК-5</b> Способен к анализу рынка новых решений в области наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач	ИЗ (программная реализация)

### Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Параллельное программирование» проводится в соответствии с

локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Параллельное программирование» проводится в форме контрольных мероприятий (работа на семинарских занятиях, выполнение практических заданий, доклад, сообщение) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Краткая характеристика оценочных средств:

– УО-1 - Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

– УО-3 - Доклад, сообщение - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы

– УО-4 - Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты - оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

– ПР-1 – Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

– ПР-11 - Разноуровневые задачи - реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

### **Критерии оценки устных ответов**

- 100–85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85–76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна-две неточности в ответе.

- 75–61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60–50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценки письменных ответов**

- 100–86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- 85–76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- 75–61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

- 60–50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

#### **Примерные темы докладов, сообщений**

1. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров.
2. Векторная и конвейерная обработка данных.
3. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных.
4. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров.
5. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
6. Стандартные методики измерения производительности MIPS, MFLOPS и т.д.
7. Классификация многопроцессорных вычислительных систем.
8. Парадигмы, модели и технологии параллельного программирования.
9. Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI.
10. Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP).
11. Параллельное программирование на системах смешанного типа.
12. Параллельное программирование на графических процессорах.
13. Классификация ошибок параллельных программ (сильные, слабые ошибки). Особенности отладки параллельных приложений. Трассировка.

14. Определение параллелизма: анализ задачи с целью выделить подзадачи, которые могут выполняться одновременно.

15. Реализация параллельного алгоритма в исходном коде с помощью системы обозначений параллельного программирования.

### **Контрольное практическое задание (эссе)**

Обучающимся предлагается написать эссе по теме: «Что такое Параллельное программирование».

Рекомендации по структуре и содержанию эссе:

1. Приведите формулировку операционной системы;
2. Опишите основные подходы к этому понятию;
3. Укажите основные проблемы, связанные с определением этого понятия.
4. В заключение сделайте выводы о современном состоянии данного вопроса.

### **Критерии оценки (письменных заданий, доклада, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций)**

- 100–86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

- 85–76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

- 75–61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

- 60–50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких-либо комментариев,

анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### Критерии оценки презентации доклада:

оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
критерии	Содержание критериев			
раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

### Критерии оценки (устный ответ)

- 100–85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85–76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна-две неточности в ответе.

- 75–61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60–50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

#### **Перечень типовых вопросов для итогового контроля:**

##### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Предмет и задачи курса.
2. Концепция облачных вычислений.
3. Базовые понятия и термины.
4. Тенденции развития современных инфраструктурных решений.
5. Развитие аппаратного обеспечения.
6. Современные инфраструктурные решения.
7. Появление систем и сетей хранения данных.
8. Появление и развитие блейд-систем.
9. Преимущества Blade-серверов.
10. Консолидация ИТ-инфраструктуры.
11. Основы облачных вычислений.
12. Виды облачных вычислений.
13. Компоненты облачной инфраструктуры.
14. Частное облако (private cloud).
15. Публичное облако.
16. Смешанное (гибридное) облако.
17. Взаимосвязь облаков разных типов.
18. Достоинства облачных вычислений.
19. Функциональность «облачных» приложений.
20. Недостатки облачных вычислений.
21. Технологии виртуализации.

- 22.Преимущества виртуализации.
- 23.Понятие виртуальной машины.
- 24.Виртуализация серверов.
- 25.Виртуализация на уровне ядра ОС.
- 26.Полная виртуализация. Паравиртуализация.
- 27.Виртуализация приложений.
- 28.Виртуализация представлений (рабочих мест).
- 29.Краткий обзор платформ виртуализации.
- 30.Веб-службы в «Облаке».
- 31.Инфраструктура как Сервис (IaaS).
- 32.Платформа как Сервис (PaaS).
- 33.Платформа корпорации Microsoft Windows Azure.
- 34.Компоненты Службы:NET Services.
- 35.Программное обеспечение как сервис (SaaS).
- 36.Коммуникация как Сервис (CaaS).
- 37.Мониторинг как Сервис (MaaS).
- 38.Интерфейс программирования приложений Windows Azure SDK.
- 39.Работа с Windows Azure SDK.
- 40.Процедура создания Cloud Service.
- 41.Пользовательский интерфейс Development Fabric.
- 42.Архитектура Windows Azure Platform.
- 43.Компоненты платформы Windows Azure и Комплекта средств разработки.
- 44.Хранилище Windows Azure Storage.
- 45.Структурированное хранилище Windows Azure Table.
- 46.Общее представление хранилища Blob.
47. Azure Blob Services.
- 48.Azure Queue Services.
- 49.Механизм доставки сообщений Windows Azure Queue.
- 50.Технологии Microsoft .NET Services.
- 51.Сетевая инфраструктура для соединения приложений через Интернет Microsoft® .NET Service Bus.
- 52.Управление доступом в облаке Microsoft® .NET Access Control Service.
- 53.Инфраструктура для размещения и управления рабочими процессами (WF) Microsoft® .NET Workflow Services.
- 54.Обеспечение возможности подключения приложений, управления доступом, размещения и управления рабочим процессом в «Облаке».
- 55.Примеры облачных сервисов Microsoft.

56. Основные решения «облачных» сервисов.
57. Принципы предоставления и использования «облачных» услуг.
58. Приложение Word Web App.
59. Интернет-сервис SkyDrive.
60. Рабочий инструмент Office 365.
61. Примеры облачных сервисов Google.
62. Сервис Google Apps. Почта и обмен сообщениями.
63. Работа с документами Word, Excel, OpenOffice.
64. Стартовая страница и редактор страниц в Google Apps.
65. Среда приложений Google App Engine.
66. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров.
67. Пути достижения параллелизма: независимость функционирования отдельных функциональных устройств, избыточность элементов вычислительной системы, дублирование устройств.
68. Векторная и конвейерная обработка данных.
69. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных.
70. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров.
71. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
72. Стандартные методики измерения производительности MIPS, MFLOPS и т.д.
73. Классификация многопроцессорных вычислительных систем.
74. Парадигмы, модели и технологии параллельного программирования.
75. Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI.
76. Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP).
77. Параллельное программирование на системах смешанного типа.
78. Параллельное программирование на графических процессорах.
79. Классификация ошибок параллельных программ (сильные, слабые ошибки).
80. Определение параллелизма: анализ задачи с целью выделить подзадачи, которые могут выполняться одновременно.

### **Рефераты**

1. Реестр операционной системы Windows.

2. Установка операционной системы Windows.
3. Установка нескольких операционных систем на ПК.
4. Тенденции развития сетевых операционных систем.
5. Операционные системы реального времени.
6. Обзор стандартов, регламентирующих разработку операционных систем.
7. Операционные системы многопроцессорных компьютеров.
8. Виртуальные машины и их операционные системы.
9. Множественные прикладные среды.
10. Виртуальные приложения.
11. Средства виртуализации основных компаний-разработчиков ПО.
12. Объектно-ориентированные технологии в разработке операционных систем.
13. Операционные системы Интернет-серверов.
14. Программные инструментальные средства анализа и оптимизации операционных систем.
15. Настройка и оптимизация производительности операционных систем.
16. Особенности построения сетевых операционных систем.
17. Подготовка жесткого диска к установке операционной системы.
18. Сравнительная оценка стоимости владения Windows и Linux операционных систем.
19. Анализ надежности и безопасности Windows и Linux операционных систем.
20. Перспективы развития операционных систем.

#### **Тесты для тематической (промежуточной) аттестации:**

#### **Методические указания по проведению промежуточной аттестации студентов**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Операционные системы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация (зачёт) предусмотрена в устной форме с использованием такого оценочного средства, как устный опрос в форме собеседования.

Устный опрос в форме собеседования (УО-1) по ранее известному кругу вопросов позволяет оценить не только знания, но и кругозор обучающегося, навыки логического построения ответов. В ходе собеседования создаются условия, при которых обучающийся имеет возможность показать владение научной лексикой, продемонстрировать,

насколько хорошо он ориентируется в предметной области, связанной с данной дисциплиной.

### **Критерии оценивания решения тестовых заданий**

По результатам решения тестовых заданий количество правильно решенных заданий переводится в традиционные оценки посредством применения следующей шкалы:

86% правильно решенных заданий – «отлично»,

75% правильно решенных заданий – «хорошо»,

61% правильно решенных заданий – «удовлетворительно»,

менее 61% - «неудовлетворительно».

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **1. Облачные вычисления**

возможность получения необходимых вычислительных мощностей по запросу из сети

представляют собой динамически масштабируемый способ доступа к внешним вычислительным ресурсам

сервис, предоставляемый посредством Интернета

+ верно вышперечисленное

#### **2. Применение облачных технологий**

+ снижает затраты на ИТ

повышает сложность ИТ-систем

снижает динамичность бизнеса

снижает качество предоставления сервиса

#### **3. «Облако» является новой бизнес моделью**

для снижения оперативных затрат

для снижения капитальных затрат

для предоставления и получения информационных услуг

+ верно вышперечисленное

#### **4. «Вычислительное облако»**

предоставляет бизнесу возможность предложения рынку новых услуг

позволяет создавать новые бизнес-модели

+ является мало затратным способом воплощения бизнес-идей

управляет ИТ-инфраструктурой компаний

#### **5. Облачная инфраструктура**

состоит из тысяч серверов, размещенных в датацентрах

предусматривает возможность самоуправления

предусматривает возможность делегирования полномочий

обеспечивает работу десятков тысяч приложений

+ верно вышперечисленное

**6. Тенденции развития инфраструктурных решений способствовали**  
появлению концепции облачных вычислений  
росту производительности компьютеров  
появлению многопроцессорных и многоядерных вычислительных систем  
развитию блейд-систем

появлению систем и сетей хранения данных+ верно вышеперечисленное

**7. Увеличение числа вычислительных модулей в вычислительном центре**

приводит к уменьшению затрат на помещения для ЦОД

приводит к уменьшению затрат на энергоснабжение ЦОД

+ требует новых подходов к размещению серверов

приводит к уменьшению затрат на охлаждение и обслуживание ЦОД

**8. Blade-серверы по сравнению с обычными серверами**

занимают в два раза меньше места

потребляют в три раза меньше энергии

обходятся в четыре раза дешевле

+ верно вышеперечисленное

**9. Blade-сервер представляет собой**

микропроцессорную систему

+ модульную одноплатную компьютерную систему

систему высокопроизводительной памяти

конструктив для подключения к сети

**10. Лидером в производстве блэйд-систем является**

Hewlett-Packard

IBM

Dell

Intel

Siemens Computers

Sun

+ верно 1, 2, 3, 5, 6

**11. Архитектура блейд-систем основана на совместном использовании**

средств питания

средств охлаждения

средств коммутации и управления

+ верно вышеперечисленное

**12. Совместное использование ресурсов блейд-систем**

повышает сложность средств коммутации

+ ликвидирует проблемы традиционных серверных инфраструктур

сохраняет физическую конструкцию традиционных серверных систем

### **13. Средний уровень загрузки процессорных мощностей у серверов с ОС Windows**

не превышает 20%

не превышает 40%

+ не превышает 10%

не превышает 30%

### **14. Средний уровень загрузки процессорных мощностей у серверов с ОС Unix**

+ не превышает 20%

не превышает 40%

не превышает 10%

не превышает 30%

### **15. Низкая эффективность использования серверов объясняется**

подходом «несколько приложений – один сервер»

+ подходом «одно приложение – один сервер»

подходом «одно приложение – несколько серверов»

подходом «несколько приложений – несколько серверов»

### **16. Виртуализация ресурсов физического сервера позволяет использовать**

подход "один сервер — одно приложение"

подход "несколько серверов — несколько приложений"

подход "несколько серверов — одно приложение"

+ подход "один сервер — несколько приложений"

### **17. Решения виртуализации дают возможность**

запускать в разделах разные ОС

+ верно 1,3

запускать в каждом разделе одну ОС

использовать эмуляцию команд ОС к аппаратным ресурсам сервера

использовать напрямую команды ОС к аппаратным ресурсам сервера

### **18. В основе виртуализации лежит возможность**

распределения ресурсов одного компьютера по нескольким средам

размещения нескольких ОС в едином местоположении

размещению нескольких приложений в едином местоположении

+ верно вышеперечисленное

### **19. Виртуальная инфраструктура обеспечивает**

высокий уровень доступности ресурсов

эффективное использование аппаратных ресурсов

эффективную систему управления

повышенную безопасность

усовершенствованную систему восстановления в критических ситуациях  
+ верно вышперечисленное

## **20. Виртуализация представляет собой**

сокрытие настоящей реализации какого-либо процесса  
призвана абстрагировать программное обеспечение от аппаратуры  
предоставляет пользователю систему, которая "инкапсулирует" собственную  
реализацию

позволяет экономить деньги

+ верно вышперечисленное

## **21. На рынке средств виртуализации лидирует компания**

Parallels

+ VMware

Oracle

Citrix Systems

Microsoft

## **22. Преимущества услуг IaaS заключаются в**

покупке пространства в центрах обработки данных

+ аренде ресурсов поставщиков услуг IaaS

использовании инфраструктуры любого поколения

верно 1,3

## **23. Веб-служба Amazon EC2**

разрешает частичный контроль над вычислительными ресурсами

позволяют работать в неизвестной вычислительной среде

не разрешает клиентам быстро изменять конфигурацию

+ предоставляет разработчикам инструменты построения отказоустойчивых  
приложений

## **24. Клиенты веб-службы Amazon EC2 могут**

загрузить окружающую среду

управлять сетевыми правами доступа

создать Amazon Machine Image

+ верно вышперечисленное

## **25. С помощью инструментов Amazon EC2 можно**

настроить безопасность и сетевой доступ

загрузить сконфигурированный образ в Amazon S3

+ верно 1, 2, 4

выбрать категорию платформы

верно 1, 2, 6

переконфигурировать ОС

## **26. High-CPU использует**

больше ресурсов центрального процессора  
больше ресурсов памяти произвольного доступа (RAM)  
меньше ресурсов центрального процессора  
меньше ресурсов памяти произвольного доступа (RAM)  
+ верно 1, 4  
верно 2, 3

**27. Стандартный High-CPU процессор имеет**

маленький экземпляр платформы  
большой экземпляр платформы  
очень большой экземпляр платформы  
+ верно 1, 2, 3  
верно 1, 3

**28. High-CPU процессор по выбору имеет**

средний экземпляр платформы  
большой экземпляр платформы  
очень большой экземпляр платформы  
верно 1, 2, 3  
+ верно 1, 3

**29. Пользователи веб-службы Amazon EC2 могут**

запускать приложения в разных центрах обработки данных  
использовать статические IP адреса конечных точек  
платить только за фактически потребляемые ресурсы  
выбрать доступные AMI из библиотеки  
+ верно вышеперечисленное  
верно 1, 3

**Оценочные средства для текущей аттестации**

**1. Внешние системы хранения данных ориентированы**

на решение задач хранения данных  
удаленное управление сетью  
на предоставление интерфейса доступа к данным  
+ верно 1,3

**2. Внутренние подсистемы хранения серверов**

предоставляют высокий уровень масштабируемости  
имеют высокую производительность  
поддерживают лавинообразное наращивание информации  
+ не могут предоставить необходимый уровень масштабируемости

**3. Система Хранения Данных обеспечивает**

надежное хранение информационных ресурсов  
гарантированный доступ к информационным ресурсам

подключение к серверам особым способом

+верно 1, 2

#### **4. Системы хранения данных имеют**

несколько блоков питания

два резервных блока питания

raid контроллеры

оптические патчкорды

FC адаптеры

+ верно 1,3,4,5

#### **5. Высокая надёжность и отказоустойчивость СХД реализуется резервированием**

блоков питания

путей доступа

процессорных модулей

дисков и кэша

+ верно вышеперечисленное

#### **6. Высокая доступность данных СХД обеспечивается**

использованием технологии RAID

созданием полных и мгновенных копий данных

реплицированием данных на удаленную СХД

+ верно вышеперечисленное

#### **7. Средства управления и контроля СХД позволяют**

управлять системой через web-интерфейс

управлять системой через web-интерфейс или командную строку

выбирать нескольких вариантов оповещения администратора о неполадках

осуществлять полный мониторинг системы

выполнять диагностику производительности

+ верно 2,3,4,5

#### **8. Высокая производительность СХД определяется**

числом жёстких дисков

объёмом кэш-памяти

вычислительной мощностью процессорной подсистемы

числом внутренних и внешних интерфейсов

#### **9. В 2006 году создано бизнес-решение вида b2b «SaaS»**

Amazon Web Services

+ Google Apps

Azure Services Platform

#### **10. Технологии облачных вычислений предоставляют**

инфраструктуру как сервис IaaS

платформу как сервис PaaS  
программное обеспечение как сервис SaaS  
+ верно вышеперечисленное

### **11. Основу IaaS составляют**

аппаратные средства  
+ верно 1,3,5  
операционные системы и системное ПО  
интегрированные платформы  
связующее ПО

### **12. IaaS предоставляет**

полный набор функций управления  
одну интегрированную платформу  
серверное время, дисковое пространство, сетевую пропускную способность  
услуги в рамках инфраструктуры совместного использования  
+ верно вышеперечисленное

### **13. Компания Amazon предлагает**

Eucalyptus

EC2

+ верно 2, 5

GoGrid

S3

Emony

### **14. PaaS предоставляет**

интегрированную платформу с доступом для клиента на условиях аренды  
средства для разработки, тестирования и развертывания веб-приложений  
средства для поддержки веб-приложений  
+ верно вышеперечисленное

### **15. Платформа PaaS обладает свойствами**

масштабируемости  
отказоустойчивости  
виртуализации  
безопасности

+ верно вышеперечисленное

### **16. Платформа PaaS способна**

создавать исходный код  
предоставлять исходный код в общий доступ внутри команды разработки  
повышать производительность по созданию приложений  
+ верно вышеперечисленное

### **17. В системах веб-поиска и рекламы компании Yahoo используется**

## **платформа**

AppScale

Windows Azure

+AppEngine

## **18. Платформа PaaS компании Mosso включает**

Cloud Sites

Hadoop

+ верно 1, 4, 5

Cloud Files

Cloud Servers

## **19. Операционная система Windows Azure**

представляет собой облачную инфраструктуру Microsoft

+ верно 4,5

имеет в составе реляционную базу данных SQL Azure

создает единую среду, включающую облачные аналоги серверных продуктов Microsoft

## **20. Разработчики PaaS**

работают только с Windows Azure

должны иметь представление о сложностях инфраструктуры

сосредотачиваются на инновациях

заинтересованы только веб-разработкой

+ верно 3, 4

верно 1, 4

## **21. Модель PaaS**

открывает новую эру массовых инноваций.

обеспечивает реальную экономию бюджета

открывает возможности разработчикам во всем мире для получения доступа к неограниченной вычислительной мощности

+ верно вышеперечисленное

## **22. Традиционный подход создания и запуска локальных приложений требует**

специальной операционной системы

+ определенной конфигурации аппаратных средств

расширенных возможностей базы данных, электронной почты и веб-сервера

верно 1, 3

## **23. PaaS основан на модели**

учета лицензий

поддержки

подписки

доступа

+верно 1,3

верно 1,2

**24. Предложения PaaS включают рабочие процессы для**

создания приложений

разработки приложений

тестирования

развертывания и размещения

+ верно вышеперечисленное

**25. Главные особенности PaaS включают сервисы для**

разработки и тестирования приложений

развертывания и размещения приложений

управления приложениями на время жизненного цикла разработки

инструментальные веб-интерфейсы

+ верно 1,2,3

верно 1, 4

**26. Веб интерфейсы инструментов создания**

+ обеспечивают некоторый уровень поддержки

упрощают создание пользовательских интерфейсов

основаны на HTML и JavaScript