




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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись)  
« » 2018 г.  
Пустовалов Е.В.  
(Ф.И.О. рук. ОП)



Пустовалов Е.В.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Высокопроизводительные вычисления и оптимизация

**Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии**

магистерская программа «Большие данные и облачные технологии»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3  
лекции 18 час.  
практические занятия \_\_\_\_\_ час.  
лабораторные работы 27 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 16 /пр. /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 45 час.  
в том числе с использованием МАО 16 час.  
самостоятельная работа 99 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) - не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрены  
зачет – не предусмотрен  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных систем, протокол № 18 от «16» июля 2018 г.

Заведующий кафедрой компьютерных систем Пустовалов Е.В.  
Составитель ассистент Макаров А.Г.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация» разработана для студентов 2 курса направления магистратуры «09.04.02, Информационные системы и технологии», магистерской программы «Большие данные и облачные технологии», соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (27 час.), самостоятельная работа студента (99 час.). Дисциплина «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация» входит в вариативную часть цикла дисциплин образовательной программы, реализуется на 2 курсе, в 3 семестре.

Целью дисциплины «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация» является изучение основных методов математического моделирования; выработки умения самостоятельного математического и логического анализа поставленных задач; развитие логического и алгоритмического мышления.

Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Изучение принципов функционирования и анализа производительности операционных систем семейств Windows и Unix-подобных;
2. детальное изучение различных алгоритмов оптимизации, в том числе и в условиях ограничений;
3. анализ особенностей оптимизационных алгоритмов, формирования начальных данных и настройки точностных параметров с точки зрения функционирования алгоритмов в среде машинной арифметики конечной точности стандарта IEEE;

4. изучение принципов работы оптимизирующих компиляторов;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные, общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-14 - способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)	Знает	основные методы теоретического и экспериментального исследования; математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование; технологию производства
	Умеет	анализировать технологические процессы производства и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач; использовать современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования приборов.
	Владеет	технологиями обновления материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок, методов их исследования, проектирования и конструирования
ПК-9 - умением находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождение оптимальных решений	Знает	задачи и методы анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных процессов и систем
	Умеет	применять на практике методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях
	Владеет	методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях
ПК-11 - способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Знает	методы анализа экспериментальных и теоретических данных
	Умеет	составлять обзоры и отчеты, готовить научные публикации
	Владеет	методами верстки научных текстов

<p>ПК-12 - умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая</p>	Знает	<p>способ как анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; методы разработки и исследования экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе обучения по прецедентам (эмпирическим данным) с учителем и с подкреплением</p> <p>Назначение и модели построения систем классов ERP, MRP, PLM, MES, EAM; механизмы интеграции систем; формальные модели информационных систем и модели предметных областей;</p> <p>методы разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей информационных систем;</p>
	Умеет	<p>анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; проводить разработку и исследование экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе процедур обучения с учителем</p> <p>Руководить процессом проектирования систем. Применять на практике методы и средства проектирования систем. Осуществлять контроль за разработкой проектной и эксплуатационной документации. проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей информационных систем и предметных областей;</p>
	Владеет	<p>анализом человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на</p>

<p>промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико- лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества</p>		<p>когнитивной основе; навыками оценки зрелости архитектуры; методами проектирования информационных систем; методами и средствами разработки математических моделей информационных систем.</p>
---	--	--

• Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- дискуссия;
- методы компьютерного моделирования.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекции (18 час.)

№	Раздел дисциплины	Количество часов
1	Введение в высокопроизводительные вычисления	2
2	Обзор параллельных вычислительных систем и их классификация. Способы организации параллельной обработки данных	2
3	Вычислительные кластеры: основные понятия, архитектура, типовой набор кластерного программного обеспечения, средства доступа и управления, тестирование производительности	2
4	Моделирование параллельных программ. Реализация параллелизма различного вида. Общая схема и методика разработки параллельных алгоритмов	2
5	Базовые средства высокопроизводительного программирования вычислительных кластеров. Методы передачи данных. Стандарт MPI	2
6	Базовые средства высокопроизводительного программирования систем с общей памятью. Стандарт OpenMP	2
7	Высокоуровневые средства программирования многопроцессорных систем. DVM-система	2
8	Высокопроизводительные вычисления с применением графических процессоров (GPU).	2
9	Технология NVidia CUDA	2

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лабораторные работы (27 час.)

№	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Форма проведения
1	Введение в параллельные вычисления	Цели и задачи параллельной обработки данных. Необходимость и актуальность параллельных вычислений. Различия между многозадачным, параллельным и распределенным режимами выполнения	Лабораторная работа (3 час.)

		<p>программ. Закон Амдаля. Закон Мура. Гипотеза Минского. Способы построения многопроцессорных вычислительных систем. Краткая история развития высокопроизводительных вычислений. Примеры параллельных вычислительных систем. Рейтинги ведущих суперкомпьютеров: мировой TOP-500, TOP-50 СНГ.</p>	
2	<p>Обзор параллельных вычислительных систем и их классификация. Способы организации параллельной обработки данных</p>	<p>Систематика Флинна. Детализация систематики Флинна. Понятия мультипроцессора, мультикомпьютера, вычислительного кластера. Особенности организации параллельных вычислений в системах с общей памятью (обеспечение однозначности кэш-памяти разных процессоров, синхронизация вычислений). Особенности организации параллельных вычислений в системах с распределенной памятью посредством передачи сообщений. Топологии сетей передачи данных в мультикомпьютерах. Типовые схемы коммуникации.</p>	<p>Лабораторная работа (3 час.)</p>
3	<p>Вычислительные кластеры: основные понятия, архитектура, типовой набор кластерного программного обеспечения, средства доступа и управления, тестирование производительности</p>	<p>Понятие кластера и кластерной архитектуры. Классификация кластерных вычислительных систем. Состав сетевой инфраструктуры кластера. Типы топологий и критерии эффективности коммуникационной сети кластера. Сетевые решения для кластерных систем. Основные критерии оценки кластерных систем. Типичный набор программно-аппаратного обеспечения кластеров. Особенности запуска задач на кластерах. Системы управления заданиями. Интегрированные наборы кластерного программного обеспечения.</p>	<p>Лабораторная работа (3 час.)</p>
4	<p>Моделирование параллельных программ. Реализация параллелизма различного вида. Общая схема и методика разработки параллельных алгоритмов</p>	<p>Показатели эффективности параллельного алгоритма и оценка максимально достижимого параллелизма. Параллелизм на примере модельных задач нахождения частных сумм последовательности числовых значений и умножения матриц. Общая схема и методика разработки параллельных алгоритмов. Пример использования методики разработки параллельных алгоритмов для параллельного решения гравитационной задачи N тел.</p>	<p>Лабораторная работа (3 час.)</p>
5	<p>Базовые средства параллельного программирования вычислительных кластеров. Методы передачи</p>	<p>Общая характеристика методов передачи данных, оценка времени выполнения коммуникационных операций. Оценка трудоемкости операций передачи данных для кластерных систем. Модель Хокни. MPI: основные понятия и определения. Базовый</p>	<p>Лабораторная работа (3 час.)</p>



	данных. Стандарт MPI	(минимальный) набор функций MPI, достаточный для разработки параллельных программ. Пример: программа вычисления числа $\pi$ . Операции передачи данных между двумя процессами Коллективные операции передачи данных. Упаковка и распаковка разнотипных данных в MPI. Управление группами процессов и коммутаторами. Виртуальные топологии Модельный пример: умножение матрицы на вектор	
6	Базовые средства параллельного программирования систем с общей памятью. Стандарт OpenMP	Общие сведения. Структура стандарта OpenMP. Достоинства технологии OpenMP. Модель параллелизма OpenMP. Модель памяти OpenMP. Директивы OpenMP. Типы директив. Формат записи директив. Определение параллельной области. Распределение вычислений между потоками. Директивы синхронизации. Директивы управления областью видимости данных. Совместимость директив и их параметров. Библиотека функций OpenMP. Функции для контроля/запроса параметров среды исполнения. Функции синхронизации. Переменные среды исполнения. Пример программы произведения матриц. Сравнение технологий MPI и OpenMP для SMP-систем. Гибридный (MPI+OpenMP) подход для SMP-кластеров. Компиляторы Intel с поддержкой OpenMP. Инструментальные средства разработки и отладки многопоточных приложений.	Лабораторная работа (3 час.)
7	Высокоуровневые средства программирования многопроцессорных систем. DVM-система	DVM-система. Общие сведения, цели создания, принципы построения. Модель параллелизма, модель выполнения и модель программирования DVM. Языки программирования DVM. Директивы DVM (на примере языка C-DVM). Сравнение размеров и эффективности MPI- и DVM-программ. Переносимость и повторное использование DVM-программ. Средства функциональной отладки, анализа и прогноза производительности DVM-программ. Особенности компиляции и запуска DVM-программ. Примеры программ на языке C-DVM.	Лабораторная работа (3 час.)

8	Высокопроизводительные вычисления с применением графических процессоров (GPU).	Введение в вычисления общего назначения с использованием GPU. Основные архитектурные отличия GPU от CPU. Архитектура современных GPU. Технология CUDA. Модели и шаблоны программирования с использованием технологии CUDA. Модель памяти CUDA. Типы памяти.	Лабораторная работа (3 час.)
9	Технология NVidia CUDA	Оптимизация CUDA-приложений. Модель исполнения CUDA. Компиляция CUDA-приложений. CUDA-расширение языка C (спецификаторы функций, спецификаторы переменных, встроенные переменные, директивы запуска ядра). Некоторые функции API CUDA Runtime. Пример программы на CUDA. Производство матриц. Ускорение Matlab-расчетов на GPU.	Лабораторная работа (3 час.)

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Используются виды самостоятельной работы магистра: в читальном зале библиотеки, на рабочих местах с доступом к ресурсам Internet и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных и лабораторных занятий. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Введение в параллельные вычисления	ОК-14;	знает	УО-1	Экзамен
		ПК-9;	умеет	ПР-6	Экзамен
		ПК-11;	владеет	ПР-6	Экзамен

		ПК-12			
2	Тема 2. Обзор параллельных вычислительных систем и их классификация. Способы организации параллельной обработки данных	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
3	Тема 3. Применение программных средств для анализа и оптимизации работы программ ЭВМ	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
4	Тема 4. Моделирование параллельных программ. Реализация параллелизма различного вида. Общая схема и методика разработки параллельных алгоритмов	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
5	Тема 5. Базовые средства параллельного программирования вычислительных кластеров. Методы передачи данных. Стандарт MPI	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
6	Тема 6. Базовые средства параллельного программирования систем с общей памятью. Стандарт OpenMP	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
7	Тема 7.	ОК-14;	знает	УО-1	Экзамен

	Высокоуровневые средства программирования многопроцессорных систем. DVM-система	ПК-9; ПК-11; ПК-12	умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
8	Тема 8. Высокопроизводительные вычисления с применением графических процессоров (GPU).	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
9	Тема 9. Технология NVidia CUDA	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

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

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

№	название	Ссылка в ЭК НБ ДВФУ	Внешняя ссылка
1	Левин, М. П. Параллельное программирование с использованием OpenMP [Электронный ресурс] / М. П. Левин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУ-ИТ), 2016. — 133 с.	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-52216&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-52216&amp;theme=FEFU</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52216.html">http://www.iprbookshop.ru/52216.html</a>
2	Гергель, В. П. Теория и практика параллельных вычислений [Электронный ресурс] / В. П. Гергель. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-57385&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-57385&amp;theme=FEFU</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57385.html">http://www.iprbookshop.ru/57385.html</a>

	Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 480 с.		
3	Антонов, А. С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI [Электронный ресурс] / А. С. Антонов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 83 с.	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-73704&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-73704&amp;theme=FEFU</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73704.html">http://www.iprbookshop.ru/73704.html</a>
4	Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование [Электронный ресурс] / В. А. Биллиг. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 310 с.	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-73705&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-73705&amp;theme=FEFU</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73705.html">http://www.iprbookshop.ru/73705.html</a>
5	Николаев, Е. И. Параллельные вычисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Николаев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 185 с.	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-66086&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-66086&amp;theme=FEFU</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66086.html">http://www.iprbookshop.ru/66086.html</a>
6	Соснин, В. В. Введение в параллельные вычисления [Электронный ресурс] / В. В. Соснин, П. В. Балакшин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 54 с.	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-68646&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-68646&amp;theme=FEFU</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68646.html">http://www.iprbookshop.ru/68646.html</a>

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

№	название	Ссылка в ЭК НБ ДВФУ	Внешняя ссылка
1	Страуструп Б. . Дизайн и эволюция C++. - М. : ДМК Пресс, 2007. - 444 с.	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:297090&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:297090&amp;theme=FEFU</a>	
2	Мэйерс, С. Эффективное использование C++. 55 верных способов улучшить структуру и код ваших программ [Электронный ресурс] : руководство / С. Мэйерс. —	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=Lan:Lan-1245&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=Lan:Lan-1245&amp;theme=FEFU</a>	<a href="https://e.lanbook.com/book/1245">https://e.lanbook.com/book/1245</a>

	Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 300 с.		
3	Элджер Д. С++: библиотека программиста. - СПб. : Питер, 1999. - 320 с.	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:10473&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:10473&amp;theme=FEFU</a>	
4	Балдин К.В. Математическое программирование: учебник/ Балдин К.В., Брызгалов Н.А., Рукоусев А.В.— М.: Дашков и К, 2009.— 218 с.	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:356982&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:356982&amp;theme=FEFU</a>	
5	Курипта, О. В. Основы программирования и алгоритмизации [Электронный ресурс] : практикум / О. В. Курипта, О. В. Минакова, Д. К. Проскурин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 133 с.	<a href="https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-59123&amp;theme=FEFU">https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-59123&amp;theme=FEFU</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru/59123">http://www.iprbookshop.ru/59123</a>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус D, ауд. D 734 15 мест	MS Office, MS Visual Studio, Oracle Virtual Box, Acrobat Reader, NOD32
г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L450 15 мест	MS Office, MS Visual Studio, Virtual Box, VMWare, Acrobat Reader, Intel C++, 7-Zip, NOD32, VMware workstation 7, VMware Infrastructure 6.0, Oracle Virtual Box, Windows 7, Windows 2012, Ubuntu 18

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

В общей трудоемкости дисциплины 144 час. (4 ЗЕ) аудиторные занятия составляют 45 час. и включает лекции (18 час.), лабораторные работы (27 час.).

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа в объеме 99 час. на весь курс дисциплины, в том числе, в период экзаменационной сессии предусмотрено 36 часов на подготовку к экзамену.

Расписание аудиторных занятий включает в неделю 2,5 час. (или 5 час. через неделю). Рекомендуется учащимся планировать внеаудиторную самостоятельную работу в объеме 4 час. в учебную неделю.

Для углубленного изучения теоретического материала курса дисциплины рекомендуются использовать основную и дополнительную литературу, указанную в приведенном выше перечне.

Рекомендованные источники доступны обучаемым в научной библиотеке (НБ) ДВФУ (в перечне приведены соответствующие гиперссылки этих источников), а также в электронной библиотечной системе (ЭБС) IPRbooks (приведены аналогичные гиперссылки).

Доступ к системе ЭБС IPRbooks осуществляется на сайте [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) под учётными данными вуза (ДВФУ):

логин **dvfu**, пароль **249JWmhe**.

Для подготовки к экзаменам определен перечень вопросов, представленный ниже, в материалах фонда оценочных средств дисциплины.

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

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 502 учебная аудитория для проведения занятий	Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47», Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт. Парты и стулья

лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L450 специализированная лаборатория кафедры КС: Лаборатория администрирования информационных систем	11 компьютеров (системный блок модель – 30AGCT01WW P3+монитором АОС 28» LI2868POU)
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А – уровень 10) Аудитории для самостоятельной работы	Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.





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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация»**

**Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и  
технологии**

**магистерская программа «Большие данные и облачные технологии»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя семестра	Изучение теоретического материала Подготовка отчета по лабораторной работе 1	6 час.	Защита отчета
2	2 неделя семестра	Изучение теоретического материала Подготовка отчета по лабораторной работе 2	6 час.	Защита отчета
3	3-4 недели семестра	Изучение теоретического материала Подготовка отчета по лабораторной работе 3	6 час.	Защита отчета
4	5-6 недели семестра	Выполнение индивидуального задания Подготовка отчета по лабораторной работе 4	6 час.	Защита отчета
5	7-8 недели семестра	Изучение теоретического материала Подготовка отчета по лабораторной работе 5	6 час.	Защита отчета
6	9-10 недели семестра	Изучение теоретического материала Подготовка отчета по лабораторной работе 6	6 час.	Защита отчета
7	11-12 недели семестра	Выполнение индивидуального задания Подготовка отчета по лабораторной работе 7	6 час.	Защита отчета
8	13-14 недели семестра	Изучение теоретического материала Подготовка отчета по лабораторной работе 8	7 час.	Защита отчета
9	15-16 неделя семестра	Выполнение индивидуального задания Подготовка отчета по лабораторной работе 9	7 час.	Защита отчета
10	17-18 неделя семестра	Выполнение индивидуального задания Подготовка отчета по лабораторной работе 10	7 час.	Защита отчета
11	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36 час.	Экзамен
Итого			99 час.	

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

Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы обеспечивают подготовку отчетов к практическим занятиям и теоретических основ для сдачи устного экзамена. Их полное содержание приведено в программе и методические указаниях.

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

Результаты самостоятельной работы отражаются в письменных работах (отчетах по практическим занятиям) и сдаче устного экзамена по предмету.

К представлению и оформлению отчетов по практическим занятиям предъявляются следующие требования.

### **Структура отчета по лабораторным работам**

Отчеты по лабораторным занятиям представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторному занятию, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для практических работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

✓ *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

✓ *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

✓ *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### **Оформление отчета по лабораторному занятию**

Отчет по лабораторному занятию относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

## Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);

✓ интервал межстрочный – полуторный;

✓ шрифт – Times New Roman;

✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);

✓ выравнивание текста – «по ширине»;

✓ поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

## **Рекомендации по оформлению графического материала, полученного с экранов в виде «скриншотов»**

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т. п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

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

*Оценивание лабораторных работ* проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий, использование стандартов в ИТ области;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение специализированных программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;

- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.

*Оценивание изучения теоретического материала курса* проводится в виде экзамена, форма экзамена - «устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов», приведенных в Приложении 2.



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация»**  
**Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и**  
**технологии**  
**магистерская программа «Большие данные и облачные технологии»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**



## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-14 - способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)	Знает	основные методы теоретического и экспериментального исследования; математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование; технологию производства
	Умеет	анализировать технологические процессы производства и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач; использовать современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования приборов.
	Владеет	технологиями обновления материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок, методов их исследования, проектирования и конструирования
ПК-9 - умением находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождение оптимальных решений	Знает	задачи и методы анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных процессов и систем
	Умеет	применять на практике методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях
	Владеет	методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях
ПК-11 - способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Знает	методы анализа экспериментальных и теоретических данных
	Умеет	составлять обзоры и отчеты, готовить научные публикации
	Владеет	методами верстки научных текстов
ПК-12 - умением проводить разработку и исследование	Знает	способ как анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); получать модели

<p>теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес,</p>		<p>(теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; методы разработки и исследования экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе обучения по прецедентам (эмпирическим данным) с учителем и с подкреплением Назначение и модели построения систем классов ERP, MRP, PLM, MES, EAM; механизмы интеграции систем; формальные модели информационных систем и модели предметных областей; методы разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей информационных систем;</p>
<p>предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь,</p>	<p>Умеет</p>	<p>анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; проводить разработку и исследование экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе процедур обучения с учителем Руководить процессом проектирования систем. Применять на практике методы и средства проектирования систем. Осуществлять контроль за разработкой проектной и эксплуатационной документации. проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей информационных систем и предметных областей;</p>
<p>телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность,</p>	<p>Владеет</p>	<p>анализом человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; навыками оценки зрелости архитектуры; методами проектирования информационных систем; методами и средствами разработки математических моделей информационных систем.</p>

<p>медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества</p>		
---	--	--

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Введение в параллельные вычисления	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
2	Тема 2. Обзор параллельных вычислительных систем и их классификация. Способы организации	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен

	параллельной обработки данных				
3	Тема 3. Применение программных средств для анализа и оптимизации работы программ ЭВМ	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
4	Тема 4. Моделирование параллельных программ. Реализация параллелизма различного вида. Общая схема и методика разработки параллельных алгоритмов	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
5	Тема 5. Базовые средства параллельного программирования вычислительных кластеров. Методы передачи данных. Стандарт MPI	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
6	Тема 6. Базовые средства параллельного программирования систем с общей памятью. Стандарт OpenMP	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
7	Тема 7. Высокоуровневые средства программирования многопроцессорных систем. DVM-система	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен
8	Тема 8. Высокопроизводит	ОК-14; ПК-9;	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен

	ельные вычисления с применением графических процессоров (GPU).	ПК-11; ПК-12	владеет	ПР-6	Экзамен
9	Тема 9. Технология NVidia CUDA	ОК-14; ПК-9; ПК-11; ПК-12	знает	УО-1	Экзамен
			умеет	ПР-6	Экзамен
			владеет	ПР-6	Экзамен

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-14 - способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)	знает (пороговый уровень)	основные методы теоретического и экспериментального исследования; математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование; технологию производства	знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, математическое и компьютерное моделирование	способность изучить основные методы теоретического и экспериментального исследования; математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование; технологию производства
	умеет (продвинутый)	анализировать технологические процессы производства и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач; использовать современное программное и информационное обеспечение процессов	умение анализировать технологические процессы производства, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов	способность показать умение анализировать технологические процессы производства, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов

		моделирования и проектирования приборов.	моделирования	ое обеспечение процессов моделирования
	владеет (высокий)	технологиями обновления материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок, методов их исследования, проектирования и конструирования	владение технологиями использования и обновления материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок, методов их исследования, проектирования и конструирования	способность использовать материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования
ПК-9 - умением находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании, нахождение оптимальных решений	знает (пороговый уровень)	задачи и методы анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных процессов и систем	знание методов информационного поиска и анализа профессиональной информации, источников (информационные фонды), предоставляющие информацию по профилю деятельности, правил составления аналитических обзоров; правил и технологий оформления сопроводительной документации на программные продукты, соответствующие профилю деятельности.	способность изучить методы информационного поиска и анализа профессиональной информации; источники (информационные фонды), предоставляющие информацию по профилю деятельности; правила составления аналитических обзоров; правила и технологии оформления сопроводительной документации на

				программные продукты, соответствующие профилю деятельности.
	умеет (продвинутый)	применять на практике методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях	умение анализировать профессиональную информацию; оформлять аналитические обзоры, структурировать и выделять главное в полученной информации.	способность анализировать профессиональную информацию; оформлять аналитические обзоры, структурировать и выделять главное в полученной информации
	владеет (высокий)	методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях	владение навыками структурирования, оформления и представления информацию в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями по профилю деятельности; способностью формулировать обоснованные выводы и рекомендации по предлагаемым техническим решениям.	способность использовать навыки структурирования, оформления и представления информацию в виде аналитических обзоров с обоснованным и выводами и рекомендациям и по профилю деятельности; способность формулировать обоснованные выводы и рекомендации по предлагаемым техническим решениям.

ПК-11 - способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	знает (пороговый уровень)	методы анализа экспериментальных и теоретических данных	знание модели дискретных объектов и лечений реального и виртуального миров; пакеты автоматизированного проектирования и исследований.	способность изучить модели дискретных объектов и лечений реального и виртуального миров; пакеты автоматизированного проектирования и исследований.
	умеет (продвинутый)	составлять обзоры и отчеты, готовить научные публикации	умение моделировать процессы и технологии на базе стандартных пакетов; использовать системы автоматизированного проектирования и исследований	способность показать умение моделировать процессы и технологии на базе стандартных пакетов; использовать системы автоматизированного проектирования и исследований
	владеет (высокий)	методами верстки научных текстов	владение средствами автоматизированного проектирования информационных систем; методами автоматизации научных исследований.	способность использовать средства автоматизированного проектирования информационных систем; методами автоматизации научных исследований
ПК-12 - умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов	знает (пороговый уровень)	анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); получать модели	знание способа анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем (эргатических систем и их	способность изучить способ анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем



<p>профессиональной деятельности в областях:  машиностроение,  приборостроение,  наука, техника,  образование,  медицина,  административное управление,  юриспруденция,  бизнес,  предпринимательство, коммерция,  менеджмент,  банковские системы,  безопасность информационных систем,  управление технологическими процессами,  механика,  техническая физика,  энергетика,  ядерная энергетика,  силовая электроника,  металлургия,  строительство,  транспорт,  железнодорожный транспорт, связь,  телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство,  текстильная и</p>		<p>(теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; методы разработки и исследования экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе обучения по прецедентам (эмпирическим данным) с учителем и с подкреплением Назначение и модели построения систем классов ERP, MRP, PLM, MES, EAM; механизмы интеграции систем; формальные модели информационных систем и модели предметных областей; методы разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей информационных систем;</p>	<p>разнообразностей); получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; методы разработки и исследования экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе обучения по прецедентам (эмпирическим данным) с учителем и с подкреплением Назначение и модели построения систем классов ERP, MRP, PLM, MES, EAM; механизмы интеграции систем; формальные модели информационных систем и модели предметных областей; методы разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей информационных систем;</p>	<p>(эргатических систем и их разновидностей); получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; методы разработки и исследования экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе обучения по прецедентам (эмпирическим данным) с учителем и с подкреплением Назначение и модели построения систем классов ERP, MRP, PLM, MES, EAM; механизмы интеграции систем; формальные модели информационных систем и модели предметных областей; методы разработки и исследования теоретических</p>
--	--	---	--	---

<p>легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества</p>	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; проводить разработку и исследование экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе процедур обучения с учителем  Руководить процессом проектирования систем. Применять на практике методы и средства проектирования систем.  Осуществлять контроль за разработкой проектной и эксплуатационной документации.  проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей</p>	<p>умение анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; проводить разработку и исследование экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе процедур обучения с учителем  Руководить процессом проектирования систем.  Применять на практике методы и средства проектирования систем.  Осуществлять контроль за разработкой проектной и эксплуатационно</p>	<p>и экспериментальных моделей информационных систем;  способность анализировать и синтезировать структуру построения человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; проводить разработку и исследование экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности на основе процедур обучения с учителем  Руководить процессом проектирования систем.  Применять на практике методы и средства проектирования систем.</p>
--	----------------------------	---	---	--

		информационных систем и предметных областей;	й документации. проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей информационных систем и предметных областей;	Осуществлять контроль за разработкой проектной и эксплуатационной документации. проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей информационных систем и предметных областей;
	владеет (высокий)	анализом человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; навыками оценки зрелости архитектуры; методами проектирования информационных систем; методами и средствами разработки математических моделей информационных систем.	владение человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; навыками оценки зрелости архитектуры; методами проектирования информационных систем; методами и средствами разработки математических моделей информационных систем.	способность владеть человеко-машинных систем (эргатических систем и их разновидностей); построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе; навыками оценки зрелости архитектуры; методами проектирования информационных систем; методами и

				средствами разработки математических моделей информационных систем.
--	--	--	--	---

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

*Текущая аттестация студентов.* Текущая аттестация студентов по дисциплине «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация» проводится в форме контрольных мероприятий (защита отчетов по практическим работам) по оцениванию фактических результатов обучения студентов 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.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

*Промежуточная аттестация студентов.* Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Высокопроизводительные вычисления и оптимизация» проводится в виде экзамена, форма экзамена - «устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов».

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. Понятие информационной системы. Компоненты ИС.
2. Классификация информационных систем.
3. Классификация средств проектирования и анализа программ ЭВМ.
4. Понятие операционной системы
5. Эволюция развития операционных систем
6. Функции операционных систем
7. Программные алгоритмы организации взаимодействия процессов.  
Требования, предъявляемые к алгоритма.
8. Программные алгоритмы организации взаимодействия процессов.  
Запрет прерываний, переменная-замок, строгое чередование, флаги готовности.
9. Условия возникновения тупиков. Основные направления борьбы с тупиками.
10. Управление памятью. Схема с фиксированными разделами.
11. Управление памятью. Свопинг.
12. Управление памятью. Мультипрограммирование с переменными разделами.
13. Аппаратно-независимая модель памяти процесса.
14. Аспекты функционирования менеджера памяти.
15. Понятие алгоритма: определение, основные свойства.
16. Методы описания алгоритмов

17. Понятие сложности алгоритмов
18. Временная сложность
19. Пространственная сложность
20. Интеллектуальная сложность
21. Методы измерения сложности
22. Сложность элементарных алгоритмических структур
23. Зависимость сложности от объема данных, от значений данных.

Способы оценки.

24. Асимптотические оценки сложности:  $O$ ,  $\Omega$ ,  $\Theta$
25. Оценка рекуррентных соотношений
26. Классы сложности:  $P$ ,  $NP$ ,  $PSPACE$ ,  $ESPACE$
27. Суть и назначение декомпозиции.
28. Основные критерии декомпозиции.
29. В чем состоит простота разработки последовательных программ.
30. Какие важные оценки эффективности параллельных вычислений следует учитывать.
31. Этапы разработки параллельных программ.
32. Способы оптимизации работы последовательной программы ЭВМ.
33. Способы оптимизации работы параллельной программы ЭВМ.
34. Типы оптимизирующих компиляторов. Преимущества и недостатки.
35. Команды оптимизации компиляторов.

### **Критерии выставления оценки на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно

обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

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.

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.

### **Типовое задание лабораторной работы**

#### **Анализ, оптимизация и настройка быстродействия ОС семейства**

#### **Windows NT.**

Цель: Провести оптимизацию операционной системы Windows Xp. Проверить работоспособность системы после проведения ее оптимизации. Выполнить практическую часть. Сделать выводы.

Оборудование: Персональный компьютер ( Intel Core2Duo 2.0, 2.0 GB ОЗУ, HDD 160 GB), операционная система Windows XPSP3 Full. Виртуальная машина с установленной операционной системой.

1. Удаляем лишние папки

Посмотрите свойства диска на котором установлена ОС и свойства системной папки. Установите их размер и зафиксируйте в отчете.

Для уменьшения размера, занимаемого Windows XP, можно удалить папку %SystemRoot%\Driver Cache\i386\. Правда, после этого, каждый раз когда вы будете устанавливать новое оборудование, Windows будет запрашивать установочный CD.

Можно также отключить режим System Restore, удалив тем самым информацию из папки System VolumeInformation. Но данное действие проводить не рекомендую так как при отключении этого режима в системе образуется дыра которая до сих пор не залатана производителями ОС, и которой могут воспользоваться недоброжелатели.

И еще одну папку можно удалить - %SystemRoot%\system32\dlcache\. В ней хранятся защищенные системные файлы, используемые для автоматического восстановления оригиналов в случае их повреждения. По умолчанию размер этой папки - 400 Мб. Он задается в реестре параметром SFCQuota(0xFFFFFFFF), находящимся в ключе HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\WindowsNT\CurrentVersion\Winlogon/. С помощью команды sfc: sfc /cachesize=0 его можно сократить до нуля (или до любого другого желаемого значения)

После выполнения удаления папок из системного каталога проверьте результат и зафиксируйте разницу в отчете.

## 2. Дефрагментация

DOS и версии Windows, не входящие в семейство NT, мало заботятся об оптимизации файловой системы. Это приводит к образованию "дыр" в разных местах дискового пространства при установке и удалении программ. В результате свободные участки, вместо того чтобы образовать один сплошной блок, разбросаны по всему диску. При заполнении свободного пространства файлы тоже оказываются разбросанными по нескольким секторам, что сильно снижает производительность - при обращении к файлу



приходится читать не один последовательный участок диска, а несколько, да еще расположенных произвольно.

В WindowsNT используется файловая система NTFS, где приняты особые меры для сохранения целостности дискового пространства. Но и они не исключают фрагментации. Поэтому необходимо дефрагментировать жесткий диск.

Регулярность этой процедуры зависит от характера вашей деятельности на компьютере. Если вы часто устанавливаете и удаляете программы или постоянно создаете, перемещаете или удаляете файлы, то рекомендуется выполнять дефрагментацию раз в неделю. Если же вы долгое время используете одни и те же приложения, не слишком часто перемещая при этом файлы, то промежуток между дефрагментациями можно увеличить до одного месяца.

Если диск дефрагментируется достаточно часто, то вы не заметите после очередной дефрагментации ощутимого прироста в производительности. Это совершенно нормально. Напротив - если прирост заметен, это значит, что дефрагментацию нужно проводить чаще.

Выполните дефрагментацию системного диска. Создайте отчет. Проанализируйте полученные данные.

### 3. Оптимизация с помощью ключей реестра

В реестре Windows есть несколько ключей, которые позволяют оптимизировать работу Windows с памятью.

· Найдите ключ ClearPageFileAtShutdown в ветви [HKEY\_LOCAL\_MACHINE \SYSTEM \CurrentControlSet \ControlSessionManager \Memory Management].

Он позволяет удалять файл подкачки при выходе из Windows (этот режим доступен также в разделе локальной безопасности). Его активация приведет к большим задержкам при перезагрузке, поэтому желательно оставить его значение равным 0.

· Ключ DisablePagingExecutive запрещает записывать в файл подкачки коды (драйверы, exe-файлы), всегда оставляя их в физической памяти. Если этой

памяти больше 256 Мб, то установка значения в 1 может существенно ускорить работу системы.

·Ключ LargeSystemCache определяет работы системного кэша (см. раздел "Дополнительное ускорение").

·Ключ SecondLevelDataCache предназначен для компьютеров со старыми моделями процессоров (до Pentium II) и позволяет установить размер кэша. По умолчанию его значение равно 0, что соответствует 256 Кб.

Несколько ускорить работу может отключение неиспользуемой подсистемы POSIX. Чтобы не возиться с удалением файлов и с отключением файловой защиты Windows XP откройте [HKEY\_LOCAL\_MACHINE \SYSTEM\CurrentControlSet \Control\SessionManager \SubSystems] и удалите строки Optional и Posix.

Найдите все ключи с помощью утилиты regedit и зафиксируйте в отчете.

### **Критерии оценки отчетов**

Оценивание защиты лабораторной работы проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите отчет по лабораторной работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.