



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»

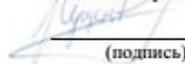
Руководитель ОП


(подпись)

Пак Т.В.
(Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Математического и
компьютерного моделирования


(подпись)

« 26 » января



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных
Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(Математические и компьютерные технологии)
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 8 час.
практические занятия не предусмотрены
лабораторные работы 26 час.
всего часов аудиторной нагрузки 34 час.
самостоятельная работа 74 час.
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 3 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №13

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математического и компьютерного моделирования протокол № 5 от «17» января 2022 г.

Директор департамента: А.А. Сущенко
Составитель (ли): Т.В. Пак

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)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: Освоение инструментов разработки и отладки программного обеспечения современных параллельных вычислительных систем для высокопроизводительного численного моделирования.

Задачи:

- сформировать представления о суперкомпьютерных системах и прикладных задачах, требующих проведения высокопроизводительных вычислений;
- ознакомить с основами параллельной обработки и параллельного программирования;
- привить навыки работы с системным программным обеспечением параллельных вычислительных систем;
- научить разрабатывать простейшие параллельные приложения для многоядерных, многопроцессорных и гибридных вычислительных систем;
- научить оценивать эффективность распараллеливания.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются универсальные и общепрофессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ним
		УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии
		УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ним	Знает основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, основные научные подходы к исследуемому материалу магистранта
	Умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; использовать теоретические методы в решении прикладных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований
	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования
УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	Знает классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; новые научные результаты, связанные с тематикой научно-исследовательской работы магистранта
	Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
	Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; навыками выступлений на научно-тематических конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований
УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	Знает основные методы критического анализа; методологию системного подхода.
	Умеет выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;
	Владеет технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Определяет способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов, использует методы математической обработки результатов при решении профессиональных задач
		ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде моделей и аналитических обзоров
		ОПК-3.3 Готовит научные доклады,

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, разрабатывает и обосновывает модели профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Определяет способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов, использует методы математической обработки результатов при решении профессиональных задач	Знает пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере, профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении профессиональных задач
	Умеет создавать новые математические модели и алгоритмы, анализировать полученные модели с помощью компьютерных технологий, оценивать пригодность той или иной модели, ее соответствие практике
	Владеет навыками создания математических моделей, алгоритмов, методов, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов
ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде моделей и аналитических обзоров	Знает принципы, методы и средства структурирования, оформления профессиональной информации
	Умеет использовать пакеты прикладных программ, представлять профессиональную информацию в виде моделей и аналитических обзоров
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; навыками компьютерной обработки вычислительных задач
ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, разрабатывает и обосновывает модели профессиональных задач	Знает основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы математического моделирования; методы подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров
	Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; строить и исследовать математические модели
	Владеет методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
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	Введение в предмет.	3	2	6					УО-1; ПР-6
2	Архитектура параллельных вычислительных систем.	3	2	6					
3	Методы оценки производительности параллельных вычислительных систем	3	2	6	-	-	74	-	
4	Введение в теорию анализа структуры программ и алгоритмов	3	2	8					
Итого:			8	26	-	-	74	-	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (8 час.)

Тема 1. Введение в предмет. (2 часа) Введение, проблематика курса, суперкомпьютеры, параллельные вычисления, вычислительная сложность реальных задач, параллелизм и конвейерность, история параллелизма в архитектуре вычислительных систем. Иерархия памяти, локальность вычислений, локальность использования данных. Закон Амдала, следствия, суперлинейное ускорение. Показатели качества параллельных программ:

ускорение, эффективность, масштабируемость. Этапы решения задач на параллельных вычислительных системах.

Тема 2. Архитектура параллельных вычислительных систем. (2 часа)
Компьютеры с общей и распределенной памятью. Компьютеры с общей и распределенной памятью, общая схема, достоинства и недостатки, две задачи параллельных вычислений. SMP, NUMA, ccNUMA архитектуры, примеры. Компьютеры с общей памятью. Архитектура компьютеров с общей памятью. Архитектура многоядерных процессоров. Причины снижения производительности компьютеров с общей памятью. Компьютеры с распределенной памятью. Архитектура компьютеров с общей памятью.

Вычислительные кластеры. Сети в компьютерах с распределенной памятью. Латентность и пропускная способность. Метакомпьютинг, грид-технологии, облачные вычисления. Причины снижения производительности компьютеров с распределенной памятью. Векторно-конвейерные компьютеры. Понятие векторной обработки. Архитектура векторно-конвейерных компьютеров. Векторизация программ. SSE/Altivec инструкции в современных процессорах. Причины снижения производительности векторно-конвейерных компьютера. Параллелизм на уровне машинных команд. Суперскалярные архитектуры, компьютеры с широким командным словом (VLIW), концепция EPIC. Мультирейдовость и гиперрейдинг. Графические процессоры. Архитектура. Модель памяти, модель исполнения. Причины снижения производительности графических процессоров. Параллельные вычислительные системы, перспективы. Формирования классов параллельных вычислительных систем. Проблемы создания компьютеров экзафлопсного уровня производительности.

Тема 3. Методы оценки производительности параллельных вычислительных систем. (2 часа) Введение единого числового параметра: MIPS, Mflops. Пиковая и реальная производительность компьютеров. Тест Linpack и его варианты. Наборы взаимодополняющих тестовых программ: STREAM, PCV, NPV, NPCC, APEx. Универсальность и специализация компьютеров, производительность спецпроцессоров. Технологии параллельного программирования. Схемы параллельных программ и вычислительного процесса: SPMD, Мастер/Рабочие. Обзор технологий параллельного программирования. Технологии параллельного программирования: эффективность, продуктивность, переносимость. Технологии параллельного программирования MPI (Send/Recv и Put/Get, MPI и MPI-2), OpenMP, Linda: структура параллельной программы, базовые конструкции, достоинства и недостатки, связь с архитектурой компьютера. Вспомогательный инструментарий для создания эффективных параллельных программ.

Тема 4. Введение в теорию анализа структуры программ и алгоритмов. (2 часа) Графовые модели программы. Граф управления и информационный граф программы, информационная и операционная история реализации программ. Взаимосвязь графовых моделей. Граф алгоритма. Информационная независимость операций и возможность их параллельного исполнения. Длина критического пути графа алгоритма как мера степени параллельности. Ярусно-параллельная форма графа алгоритма. Эквивалентные преобразования программ

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (26 часов)

Лабораторная работа № 1. Архитектура параллельных компьютеров. Обзор современных вычислительных систем для параллельных вычислений. (4 часа). Обзор современных вычислительных систем для параллельных вычислений. Составить отчет.

Лабораторная работа № 2. Способы параллельной обработки данных. Компьютеры с общей памятью, компьютеры с распределенной памятью. (2 часа). Компьютеры с общей памятью, компьютеры с распределенной памятью. Составить отчет.

Лабораторная работа № 3. Параллелизм и его использование. Графы информационных зависимостей. Концепция неограниченного параллелизма. Крупноблочное распараллеливание. Низкоуровневое распараллеливание. (2 часа). Графы информационных зависимостей. Концепция неограниченного параллелизма. Крупноблочное распараллеливание. Низкоуровневое распараллеливание. Составить отчет.

Лабораторная работа № 4. Технологии параллельного программирования. Краткий обзор существующих технологий: DVM, OpenMP, HPF, MPI. Технология MPI. Примеры программ с использованием технологии MPI. (4 часа). Краткий обзор существующих технологий: DVM, OpenMP, HPF, MPI. Составить отчет.

Лабораторная работа № 5. Оценка эффективности параллельных вычислений (4 часа). Оценка эффективности параллельных вычислений. Составить отчет.

Лабораторная работа № 6. Технология программирования MPI. (2 часа). Общие функции, функции приема/передачи сообщений между процессами. Функции коллективного взаимодействия процессов, создания пользовательских операций, работа с группами процессов. Пересылка разнотипных данных, производные типы данных, упаковка данных.

Лабораторная работа № 7. Технология программирования OpenMP. (4 часа). Основные конструкции, работа с переменными, распараллеливание циклов, параллельные секции, критические секции, атомарные операции, операции синхронизации.

Лабораторная работа № 8. Графические ускорители. Архитектура GP GPU. (4 часа). Архитектура GP GPU, мультипроцессор (SM), кластер (GPC), сравнение CPU и GPU.

Лабораторная работа № 9. Технология программирования Nvidia CUDA. (4 часа). Модель программирования: ядро, нить, блок, решетка. Модель памяти: регистры, разделяемая память, константная память, локальная память, глобальная память, текстурная память. Вызов функций, объявление переменных.

Содержание самостоятельной работы

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Неделя 1-2	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №1	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	Неделя 3-4	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №2	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
3	Неделя 5-6	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №3	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
4	Неделя 7-8	Работа над конспектом лекции, подготовка к	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)

		лабораторной работе №4		
5	Неделя 9-10	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №5	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
6	Неделя 11-12	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №6	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
7	Неделя 13-14	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №7	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
8	Неделя 15-16	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №8	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
9	Неделя 17	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №9	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
10	Неделя 18	Подготовка к защите лабораторных работ	2	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
1	Неделя 1-2	Работа над конспектом лекции, подготовка к лабораторной работе №1	8	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
Итого:			74 часа	

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой:

фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы

сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

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

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным работам в компьютерном классе, работы над рекомендованной литературой и текстами лекций в процессе изучения теоретического материала.

Темы заданий для самостоятельной работы представлены в плане-графике выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

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

1. Постановка задачи;
2. Математическая постановка задачи;
3. Описание метода решения;
4. Описание алгоритма метода;
5. Спецификация используемых функций и типов данных;
6. Описание тестов, на которых программа проходит проверку;

7. Анализ результатов численного эксперимента.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Отчет по лабораторной работе 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, научным языком и терминологией. Наличие всех отчетов является допуском к зачету.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: контроль со стороны преподавателя с использованием рейтинга и самоконтроль с использованием ЭУК BlackBoard, доступного в компьютерной сети ДВФУ, и содержащего электронные тесты по дисциплине.

Критерии оценивания лабораторной работы

Результатом лабораторной работы является отчет по лабораторной работе. В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

1. Постановка задачи;
2. Математическая постановка задачи;
3. Описание метода решения;
4. Описание алгоритма метода;
5. Спецификация используемых функций и типов данных;
6. Описание тестов для проверки работоспособности программы;
7. Результаты численного эксперимента.

Отчет по лабораторной работе 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, научным языком и терминологией.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение в предмет	ОПК-3.1 Демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и	Знает пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная	Зачет

		<p>структурирования профессиональной информации, методов построения математических моделей профессиональных задач, способов нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методов математической обработки результатов решения профессиональных задач</p>	<p>сфере; профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении</p>	<p>работа</p>	
			<p>Умеет создавать новые математические модели и алгоритмы, анализировать полученные модели с помощью компьютерных технологий, оценивать пригодность той или иной модели, ее соответствие практике</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа</p>	
			<p>Владеет навыками создания математических моделей, алгоритмов, методов, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа</p>	
		<p>ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде моделей и аналитических обзоров</p>	<p>Знает пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа</p>	<p>Зачет</p>

			<p>Умеет пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере;</p> <p>профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа</p>	
			<p>Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах;</p> <p>навыками компьютерной обработки вычислительных задач</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа</p>	
		<p>ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, разрабатывает и обосновывает модели профессиональных задач</p>	<p>Знает основные задачи и области применения методов математического моделирования;</p> <p>особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы математического моделирования</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа</p>	<p>Зачет</p>
			<p>Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования;</p> <p>выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; строить и</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа</p>	

			исследовать математические модели		
			Владеет методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками применения полученных знаний	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
2	Архитектура параллельных вычислительных систем	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, основные научные подходы к исследуемому материалу магистранта	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и	Знает классические и современные методы решения задач по	УО-1 собеседование / устный опрос;

		<p>систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии</p>	<p>выбранной тематике научных исследований; новые научные результаты, связанные с тематикой научно-исследовательской работы магистранта</p>		
			<p>Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	
			<p>Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; навыками выступлений на научно-тематических конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос;</p>	
		<p>УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений</p>	<p>Знает основные методы критического анализа; методологию системного подхода.</p>	<p>ПР-6 лабораторная работа</p>	
			<p>Умеет выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие</p>	<p>УО-1 собеседование / устный опрос;</p>	

Зачет

			дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;		
			Владеет технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа	ПР-6 лабораторная работа	
3	Методы оценки производительности параллельных вычислительных систем	ОПК-3.1 Демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации, методов построения математических моделей профессиональных задач, способов нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методов математической обработки результатов решения профессиональных задач	Знает пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	Зачет
			Умеет создавать новые математические модели и алгоритмы, анализировать полученные модели с помощью компьютерных технологий, оценивать пригодность той или иной модели, ее соответствие практике	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет навыками создания математических моделей, алгоритмов, методов, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
		ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде моделей и аналитических обзоров	Знает пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; профессиональную терминологию, корректное использование методов математического	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	Зачет

			моделирования при решении		
			Умеет пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; навыками компьютерной обработки вычислительных задач	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
		ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, разрабатывает и обосновывает модели профессиональных задач	Знает основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы математического моделирования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	Зачет
			Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; строить и исследовать математические модели	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям;	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	

			навыками применения полученных знаний			
4	Введение в теорию анализа структуры программ и алгоритмов	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, основные научные подходы к исследуемому материалу магистранта	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
			Умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; использовать теоретические методы в решении прикладных задач, составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
			Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
		УК 1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования	Знает классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; новые научные результаты, связанные с тематикой научно-исследовательской работы магистранта	УО-1 собеседование / устный опрос;		Зачет
		Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для	ПР-6 лабораторная работа			

		выбора оптимальной стратегии	исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов		
			Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; навыками выступлений на научно-тематических конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос;	
		УК 1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений	Знает основные методы критического анализа; методологию системного подхода.	ПР-6 лабораторная работа	Зачет
			Умеет выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;	УО-1 собеседование / устный опрос;	
			Владеет технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа	ПР-6 лабораторная работа	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Богачёв К.Ю. Основы параллельного программирования: учебное пособие. - 2-е (эл.). - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 342 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42626

2. Соколинский Л. Б. "Параллельные системы баз данных: учебное пособие для студентов высших учебных заведений" - М.: Изд - во Московского университета, 2013 . - 182 с.

Дополнительная литература

1. А. В. Линева, Д. К. Боголепов, С. И. Бастратов. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур: учебник для студентов высших учебных заведений. Нижегород. гос. ун - т им. Н. И. Лобачевского. – М.: Изд - во Московского университета, 2010. - 148 с.

2. К.В. Корняков, В.Д. Кустикова, И.Б. Мееров. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью: учебник для студентов высших учебных заведений. Нижегород. гос. ун - т им. Н.И. Лобачевского, Координац. совет Системы науч. - образоват. центров суперкомпьютер. технологий. - 2 - е изд., испр. и доп.. - М.: Изд - во Московского университета, 2010. - 262 с.

3. Машнин Т. С. Современные Java-технологии на практике. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 560 с. ? (Профессиональное программирование). - ISBN 978-5-9775-0561-1. <http://znanium.com/bookread.php?book=351236>

4. Немнюгие С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=356524>

5. Математические модели и методы в параллельных процессах / В. В. Воеводин .? Москва : Наука, 1986 .? 296 с. : ил. ; 22 см.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CUDA developer zone - <http://developer.nvidia.com/category/zone/cuda-zone>
2. MPI Documents, user's guide - <http://www.mpi-forum.org/docs/docs.html>
3. OpenMP Specifications - <http://openmp.org/>
4. Портал по параллельным вычислениям - <http://parallel.ru/>
5. Суперкомпьютеры - <http://supercomputers.ru/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10-15 минут.

Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю. Подготовка к лабораторному занятию и работе в компьютерном классе – 1,5 часа. Тогда общие затраты времени на освоение дисциплины студентами составят около часа в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («алгоритм изучения дисциплины»). При изучении методов кластерного анализа следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы со специальной литературой в библиотеке и для занятий на компьютере (по 1 часу).

4. При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и опробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных», текст лекций, а также электронные пособия и материалы, имеющиеся на сервере Школы естественных наук.

4. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются и книги. Литературу по курсу желательно изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены.

5. Советы по подготовке к итоговому контролю. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками. Вместо

«заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к итоговому контролю нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и численных 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.

6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами. При подготовке к лабораторной работе необходимо сначала прочитать теорию по каждой теме. Отвечая на поставленные вопросы, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общий план решения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
(690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D733	Моноблок lenovo C360G-i34164G500UDK - 13 шт. Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Aversion CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718.	1) Acrobat Pro DC. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019. 2) Premiere Elements. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019. 3) In Design CC. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019. 4) Photoshop CC. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019. 5) Academic Campus 500. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 3. Лицензия бессрочно. 6) Academic Reseach. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 3. Лицензия 14.01.2020. 7) Academic Associate Mech. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 3. Лицензия бессрочно.
(690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D733а	Компьютер (твердотельный диск - объемом 128 ГБ; жесткий диск - объем 1000 ГБ; форм-фактор - Tower; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором AOC i2757Fm; комплектом шнуров	8) SPSS Statistics Premium Campus Edition. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Лицензия бессрочно. 9) SPSS Statistics Premium Base. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Лицензия

<p>(690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D734</p>	<p>эл. питания) модель - M93p1 - 13 шт.</p> <p>Моноблок HPP- B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера AVervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718.</p>	<p>бессрочно.</p> <p>10) SPSS Amos. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Лицензия бессрочно.</p> <p>11) АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015. Срок действия договора 31.12.2015. Лицензия бессрочно.</p> <p>12) Statistica Ultimate Academic Bundle. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 9. Лицензия 14.01.2020.</p> <p>13) Statistica. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 9. Лицензия 14.01.2020.</p> <p>14) MathCad Education Univeresity Edition. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно.</p> <p>15) Prompt Translation Server 10 Standart. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно.</p> <p>16) Prompt Все словари. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно.</p> <p>17) FineReader 12 Professional Full Academic. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно.</p> <p>18) Lingvo x6 Academic Concurent. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно.</p> <p>19) Office Professional Plus 2019. Договор № ЭА-261-18. Лицензия .</p> <p>20) Advanced Threat Analytics Client Management License 2020. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020.</p> <p>21) SQL Server Standard Core 2017. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020.</p> <p>22) Windows Server CAL 2019. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020.</p> <p>23) Windows Server Datacenter Core 2019. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020.</p> <p>24) Windows 10 Enterprise LTSC 2019. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020.</p> <p>25) Windows Edu Per Device 10 Education. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020.</p> <p>26) Autocad 2015. Договор 110002048940. Лицензия 10.09.2020.</p> <p>27) 3DS MAX 2015. Договор 110002048940. Лицензия 10.09.2020.</p> <p>28) Alias AutoStudio 2015. Договор 110002048940. Лицензия 12.09.2020.</p> <p>29) Maya Mental Ray 1 Package 2015. Договор 110002048940. Лицензия 12.09.2020.</p> <p>30) Turtle For Maya Premium 2015. Договор 110002048940. Лицензия 12.09.2020.</p> <p>31) MAYA 2015. Договор 110002048940. Лицензия 12.09.2020.</p> <p>32) MAYA 2016. Договор 110002048940. Лицензия 29.10.2021.</p> <p>33) Maya Mental Ray 1 Package 2016.</p>
--	---	---

		<p>Договор 110002048940. Лицензия 29.10.2021.</p> <p>34) Turtle For Maya Premium 2016. Договор 110002048940. Лицензия 29.10.2021.</p> <p>35) Plant 3D 2017. Договор 110002048940. Лицензия 30.11.2019.</p> <p>36) Civil 3D 2017. Договор 110002048940. Лицензия 13.02.2020.</p> <p>37) Inventor Professional 2017. Договор 110002048940. Лицензия 13.02.2020.</p> <p>38) Mudbox 2017. Договор 110002048940. Лицензия 13.02.2020.</p> <p>39) Autocad 2017. Договор 110002048940. Лицензия 16.02.2020.</p> <p>40) Revit 2017. Договор 110002048940. Лицензия 29.01.2021.</p> <p>41) 3DS MAX 2020. Договор 110002048940. Лицензия 27.10.2021.</p> <p>42) AutoCAD 2020. Договор 110002048940. Лицензия 27.10.2021.</p> <p>43) REVIT 2020. Договор 110002048940. Лицензия 27.10.2021.</p> <p>44) Alias AutoStudio 2020. Договор 110002048940. Лицензия 08.08.2020.</p> <p>45) MAYA 2020. Договор 110002048940. Лицензия 28.10.2021.</p> <p>46) Mudbox 2020. Договор 110002048940. Лицензия 29.10.2021.</p> <p>47) REVIT 2019. Договор 110002048940. Лицензия 28.01.2022.</p> <p>48) Corel Academic Site. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 4. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия закончилась 28.01.2019.</p> <p>ПЕРЕЧЕНЬ ПО</p>
--	--	--

Для проведения учебных занятий по дисциплине, 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.

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.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – 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.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (3-й, осенний семестр).

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и

воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Способы параллельной обработки данных.
2. Закон Амдала, гипотеза Минского.
3. Ускорение и эффективность.
4. Компьютеры с общей памятью.
5. Компьютеры с распределенной памятью.
6. Векторно-конвейерные компьютеры.

7. Grid-системы и метакомпьютинг.
8. Информационная зависимость. Граф информационных зависимостей.
9. Концепция неограниченного параллелизма.
10. Крупноблочное распараллеливание.
11. Низкоуровневое распараллеливание. Разбиение итераций цикла.
12. Технология программирования OpenMP.
13. Система программирования MPI. (Общие функции. Функции передачи сообщений. Тупиковые ситуации. Коллективные взаимодействия процессов. Пересылка разнотипных данных.)
14. Архитектура GP GPU
15. Технология CUDA (программная модель, иерархия памяти)

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, лабораторных работ) 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.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.