

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДИРЕКТОР ИСТР
д.соц.н. Осьмук Л. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Суперкомпьютеры и системы

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Автоматизированные системы обработки информации и управления в социальной сфере

Курс: 4, семестр : 7

Институт социальных технологий и реабилитации,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	47
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	61
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №5 от 12.01.2016 г. , дата утверждения: 09.02.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете института социальных технологий и реабилитации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Ландовский В. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Гриф М. Г.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гриф М. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования; в части следующих результатов обучения:	
312. знать современные методы параллельного программирования	
316. знать области приложения суперкомпьютерных средств и технологий	
37. знать современные суперкомпьютерные системы и принципы их построения	
y11. уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач	
y8. уметь сравнивать и выбирать суперкомпьютерные средства и технологии под прикладную задачу	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Суперкомпьютеры и системы</i>	
ПК.10.В/ПТ.37 знать современные суперкомпьютерные системы и принципы их построения	
1.иметь представление о классификации и архитектуре параллельных и распределенных вычислительных систем;	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.y8 уметь сравнивать и выбирать суперкомпьютерные средства и технологии под прикладную задачу	
2.знать о роли метакомпьютинга в развитии науки и техники	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.y11 уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач	
3.знать о моделях параллельных вычислений	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.312 знать современные методы параллельного программирования	
4.иметь опыт использования библиотек (MPI, OpenMP) для разработки параллельных программ, расширения MPI для Грид;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.316 знать области приложения суперкомпьютерных средств и технологий	
5.уметь применять типовые прикладные программные пакеты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Систематика параллельных систем				
1. История архитектур и средств программирования параллельных информационных систем. Вклад отечественных ученых в развитие параллельных информационных технологий. Роль и значение высокопроизводительных вычислений в современном мире.	0	1	1	Лекция

2. Систематика Флинна. Другие классификации (Фенг, Базу). Проблемно-ориентированные параллельные структуры (VLIW машины, MISC компьютеры, матричные ВС, систолические структуры, нейросети, графические ускорители, архитектура Cell Broadband Engine).	0	1	1	Лекция
3. Многопроцессорные вычислительные системы Мультипроцессоры: симметричные мультипроцессорные системы (SMP), системы с неоднородным доступом к памяти (NUMA), параллельно-векторные системы (PVP). Мультикомпьютеры: массивно-параллельные системы (MPP), кластерные системы. Сети связи, коммуникационные среды (SCI, Gigabit Ethernet, NUMalink, Myrinet, QsNet, Infiniband). Построения вычислительных комплексов на базе локальной и глобальной вычислительных сетей.	0	2	1	Лекция
Дидактическая единица: Программное обеспечение параллельных систем				
4. Операционные системы Виды операционных систем (сетевые ОС, распределенные ОС, ОС мультипроцессорных ЭВМ). Характеристики ОС. Сопоставление ОС семейства Win 32 и Unix - подобных ОС.	0	1	3	Лекция
5. Прикладное программное обеспечение, ориентированное на параллельную обработку информации.	0	2	3, 5	Лекция
Дидактическая единица: Программирование параллельных вычислений				
6. Теоретические основы параллельного программирования Модели вычислений с параллельно-последовательными структурами управления. Параллельно-последовательные модели программирования. Взаимодействующие процессы. Модели асинхронных вычислений.	0	1	4	Лекция

7. Процедурные, функциональные, логические языки. Сравнительный анализ языков параллельного программирования. Общие сведения о высокопроизводительном FORTRAN'e (HPF). Директивы HPF. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++.	0	1	4, 5	Лекция
8. Коммуникационные библиотеки и интерфейсы параллельного программирования. Системы с эмуляцией общей памяти (Linda, Pirhana). Система программирования OpenMP. Библиотека MPI. Сравнение возможностей систем с передачей сообщений и систем с эмуляцией общей памяти. Расширение ядер ОС для создания ОС распределенной обработки данных.	0	2	4	Лекция
9. Автоматизация распараллеливания программ. Показатели качества параллельных алгоритмов и программ. Оптимизация программ. Процесс отладки параллельных программ, типичные ошибки. Средства профилирования и отладки параллельных программ. Конструирование, отладка и исследование параллельных программ	0	1	4, 5	Лекция
Дидактическая единица: Кластеры и метакомпьютинг				

10. Кластерные системы: типовые архитектурно-структурные решения. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Понятие метакомпьютинга. Способы организации метакомпьютеров из различных вычислительных ресурсов. Грид - распределенная инфраструктура для суперкомпьютерных приложений. Проекты по метакомпьютингу и распределенным вычислениям в сети Интернет. Архитектура Грид: базовый уровень, уровень связи, ресурсный уровень, коллективный уровень, прикладной уровень.	0	2	2	Лекция
11. Программное обеспечение (ПО) организации и поддержки вычислений на метакомпьютерах (Globus Toolkit, LCG). Организация доступа к кластерам и метакомпьютерам. Системы управления заданиями (PBS и др.). Интерфейсы Грид. Организация и функционирование вычислительного центра по супервычислениям (на примере ССКЦ СО РАН). Глобальная инфраструктура Грид для науки. Россия в проекте EGEE.	0	2	2	Лекция
12. Организация отказоустойчивости вычислений на кластерах и метакомпьютерах. Методы повышения надежности. Организация эффективного мультипрограммного режима в распределенной вычислительной системе. Оптимизация процессов обслуживания системы. Методы и средства оценки производительности высокопроизводительных информационных систем. Классификация угроз безопасности распределенных вычислительных систем. Инфраструктура безопасности Грид.	0	2	2, 5	Лекция

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
-------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 7				
Дидактическая единица: Программирование параллельных вычислений				
1. Технология программирования OpenMP.	2	4	4	Лабораторная работа
2. Технология MPI.	2	4	4	Лабораторная работа
3. Средства трассировки и отладки параллельных приложений.	2	4	4	Лабораторная работа
4. Совместное использование MPI и OpenMP	2	6	4	Лабораторная работа

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Систематика параллельных систем				
1. Обзор архитектур вычислительных систем. Архитектуры с параллелизмом на уровне команд, на уровне данных, на уровне процессов. Проблемно-ориентированные параллельные структуры. Перспективы развития архитектур. Примеры реальных мультипроцессоров и мультикомпьютеров. Топ 500.	0	10	1	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Программное обеспечение параллельных систем				
2. Программное обеспечение параллельных суперкомпьютеров. Модели параллельных вычислений. ОС распределенной обработки данных.	0	10	3	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Кластеры и метакомпьютинг				
3. Архитектура и сервисы Грид. Работа в Грид на базе свободного ППО (GLOBUS, gLite), расширения MPI для Грид (MPICH-G, PACX-MPI). Организация доступа к кластерам и метакомпьютерам. Глобальная инфраструктура Грид для науки. Россия в проекте EGEE. Освоение методов и средств метакомпьютинга на примере проекта GILDA.	0	10	2	Архитектура и сервисы Грид. Работа в Грид на базе свободного ППО (GLOBUS, gLite), расширения MPI для Грид (MPICH-G, PACX-MPI). Организация доступа к кластерам и метакомпьютерам. Глобальная инфраструктура Грид для науки. Россия в проекте EGEE. Освоение методов и средств метакомпьютинга на примере проекта GILDA.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	5	2	1
: Маркова В. П. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_876_1322205729.doc . - Загл. с экрана.				
2	Контрольные работы	4	2	1
: Маркова В. П. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_876_1322205729.doc . - Загл. с экрана.				
3	Контрольные работы	3	2	1
: Маркова В. П. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_876_1322205729.doc . - Загл. с экрана.				
4	Контрольные работы	4	2	1
: Маркова В. П. Методические указания к курсу "Архитектура современных ЭВМ" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_876_1323235136.doc . - Загл. с экрана.				
5	Подготовка к занятиям	3, 4, 5	7	3
: Киселев А. Г. Высокопроизводительные и корпоративные информационные системы (ВП и КИС) [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / А. Г. Киселев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://a-kis46.narod.ru/stud_5m.html . - Загл. с экрана.				
6	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	16	2
: Киселев А. Г. Высокопроизводительные и корпоративные информационные системы (ВП и КИС) [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / А. Г. Киселев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://a-kis46.narod.ru/stud_5m.html . - Загл. с экрана.				
7	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3	30	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Маркова В. П. Методические указания к курсу "Архитектура современных ЭВМ" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_876_1323235136.doc . - Загл. с экрана. Киселев А. Г. Высокопроизводительные и корпоративные информационные системы (ВП и КИС) [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / А. Г. Киселев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://a-kis46.narod.ru/stud_5m.html . - Загл. с экрана. Маркова В. П. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_876_1322205729.doc . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/10019

Консультирование	e-mail:landovskij@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:landovskij@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 7	
<i>Лабораторная №1:</i>	15
<i>Лабораторная №2:</i>	15
<i>Лабораторная №3:</i>	15
<i>Лабораторная №4:</i>	15
<i>Контрольные работы №1:</i>	10
<i>Контрольные работы №2:</i>	10
<i>Зачет:</i>	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
	ПК.10.В/ПТ з12. знать современные методы параллельного программирования	+	+
	ПК.10.В/ПТ з16. знать области приложения суперкомпьютерных средств и технологий		+
	ПК.10.В/ПТ з7. знать современные суперкомпьютерные системы и принципы их построения		+
	ПК.10.В/ПТ у11. уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач		+
	ПК.10.В/ПТ у8. уметь сравнивать и выбирать суперкомпьютерные средства и технологии под прикладную задачу		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера : [перевод] / Э. Таненбаум. - СПб., 2006. - 698 с. : ил.

2. Киселев А. Г. Высокопроизводительные и корпоративные информационные системы (ВП и КИС) [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / А. Г. Киселев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://a-kis46.narod.ru/stud_5m.html. - Загл. с экрана.
3. Малышкин В. Э. Параллельное программирование мультимикомпьютеров : [учебник] / В. Э. Малышкин, В. Д. Корнеев. - Новосибирск, 2006. - 295 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/malyshkin.pdf>

Дополнительная литература

1. Воеводин В. В. Параллельные вычисления : [учебник для вузов по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика"] / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. - СПб., 2004. - 599 с. : ил.
2. Орлов С. А. Организация ЭВМ и систем : [учебник для вузов] / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. - СПб. [и др.], 2011. - 686 с. : ил., табл.
3. Столлингс В. Основы защиты сетей. Приложения и стандарты / Вильямс Столлингс ; [пер. с англ. и ред. А. Г. Сивака]. - М. ;, 2002. - 429 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Маркова В. П. Методические указания к курсу "Архитектура современных ЭВМ" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_876_1323235136.doc. - Загл. с экрана.
2. Маркова В. П. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Маркова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_876_1322205729.doc. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Visual Studio
- 2 MPICH2

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДИРЕКТОР ИСТР
д.соц.н., профессор Л.А. Осьмук
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Суперкомпьютеры и системы

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Автоматизированные системы обработки информации и управления в социальной сфере

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Суперкомпьютеры и системы** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования	з7. знать современные суперкомпьютерные системы и принципы их построения	История архитектур и средств программирования параллельных информационных систем. Вклад отечественных ученых в развитие параллельных информационных технологий. Роль и значение высокопроизводительных вычислений в современном мире. Многопроцессорные вычислительные системы Мультипроцессоры: симметричные мультипроцессорные системы (SMP), системы с неоднородным доступом к памяти (NUMA), параллельно-векторные системы (PVP). Мультикомпьютеры: массивно-параллельные системы (MPP), кластерные системы. Сети связи, коммуникационные среды (SCI, Gigabit Ethernet, NUMalink, Myrinet, QsNet, Infiniband). Построения вычислительных комплексов на базе локальной и глобальной вычислительных сетей. Систематика Флинна. Другие классификации (Фенг, Базу). Проблемно-ориентированные параллельные структуры (VLIW машины, MISC компьютеры, матричные ВС, систолические структуры, нейросети, графические ускорители, архитектура Cell Broadband Engine).		Зачет, вопросы 1-4,7
ПК.10.В/ПТ	з12. знать современные методы параллельного программирования	Автоматизация распараллеливания программ. Показатели качества параллельных алгоритмов и программ. Оптимизация программ. Процесс отладки параллельных программ, типичные ошибки. Средства профилирования и отладки параллельных программ. Конструирование, отладка и исследование параллельных	Контрольные работы	Зачет, вопросы 8-10

		программ Коммуникационные библиотеки и интерфейсы параллельного программирования. Системы с эмуляцией общей памяти (Linda, Pirhana). Система программирования OpenMP. Библиотека MPI. Сравнение возможностей систем с передачей сообщений и систем с эмуляцией общей памяти. Расширение ядер ОС для создания ОС распределенной обработки данных. Процедурные, функциональные, логические языки. Сравнительный анализ языков параллельного программирования. Общие сведения о высокопроизводительном FORTRAN'e (HPF). Директивы HPF. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++. Совместное использование MPI и OpenMP Теоретические основы параллельного программирования Модели вычислений с параллельно-последовательными структурами управления. Параллельно-последовательные модели программирования. Взаимодействующие процессы. Модели асинхронных вычислений. Технология MPI. Технология программирования OpenMP.		
ПК.10.В/ПТ	з16. знать области приложения суперкомпьютерных средств и технологий	Автоматизация распараллеливания программ. Показатели качества параллельных алгоритмов и программ. Оптимизация программ. Процесс отладки параллельных программ, типичные ошибки. Средства профилирования и отладки параллельных программ. Конструирование, отладка и исследование параллельных программ Организация отказоустойчивости вычислений на кластерах и метакомпьютерах Методы повышения надежности. Организация эффективного мультипрограммного режима в распределенной вычислительной системе. Оптимизация процессов обслуживания системы. Методы и средства оценки производительности высокопроизводительных		Зачет, вопросы 11-16

		информационных систем. Классификация угроз безопасности распределенных вычислительных систем. Инфраструктура безопасности Грид. Прикладное программное обеспечение, ориентированное на параллельную обработку информации. Процедурные, функциональные, логические языки. Сравнительный анализ языков параллельного программирования. Общие сведения о высокопроизводительном FORTRAN'е (HPF). Директивы HPF. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++.		
ПК.10.В/ПТ	у8. уметь сравнивать и выбирать суперкомпьютерные средства и технологии под прикладную задачу	Кластерные системы: типовые архитектурно-структурные решения. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Понятие метакомпьютинга. Способы организации метакомпьютеров из различных вычислительных ресурсов. Грид - распределенная инфраструктура для суперкомпьютерных приложений. Проекты по метакомпьютингу и распределенным вычислениям в сети Интернет. Архитектура Грид: базовый уровень, уровень связи, ресурсный уровень, коллективный уровень, прикладной уровень. Организация отказоустойчивости вычислений на кластерах и метакомпьютерах Методы повышения надежности. Организация эффективного мультипрограммного режима в распределенной вычислительной системе. Оптимизация процессов обслуживания системы. Методы и средства оценки производительности высокопроизводительных информационных систем. Классификация угроз безопасности распределенных вычислительных систем. Инфраструктура безопасности Грид. Программное обеспечение (ПО) организации и поддержки вычислений на метакомпьютерах (Globus Toolkit, LCG). Организация доступа к кластерам и		Зачет, вопросы 17-22

		метакомпьютерам. Системы управления заданиями (PBS и др.). Интерфейсы Грид. Организация и функционирование вычислительного центра по супервычислениям (на примере ССКЦ СО РАН). Глобальная инфраструктура Грид для науки. Россия в проекте EGEE.		
ПК.10.В/ПТ	у11. уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач	Операционные системы Виды операционных систем (сетевые ОС, распределенные ОС, ОС мультипроцессорных ЭВМ). Характеристики ОС. Сопоставление ОС семейства Win 32 и Unix - подобных ОС. Прикладное программное обеспечение, ориентированное на параллельную обработку информации.		Зачет, вопросы 5,6

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10.В/ПТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.10.В/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным

числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Суперкомпьютеры и системы», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-7, второй вопрос из диапазона вопросов 8-15, третий вопрос из диапазона вопросов 16-22 (список вопросов приведен ниже).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Параллельное программирование»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *5 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *15 баллов*.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Параллельное программирование»

1. Классификация Флинна. Примеры уточненной классификации.
2. Сравнение архитектуры с разделяемой и распределенной памятью на примерах конкретных компьютеров. Определение кластера.
3. Проблемно-ориентированные параллельные структуры (видеоускоритель, микропроцессор Cell).
4. Коммуникационные среды SCI, Gigabit Ethernet, Myrinet. Их особенности.
5. Модели параллельного программирования: общая характеристика, особенности.
6. Виды ОС. Характеристики ОС.
7. Архитектура распределенных файловых систем.
8. Состав и характеристики прикладного программного обеспечения, ориентированного на параллельную обработку информации.
9. Общая характеристика библиотеки параллельного программирования MPI.
10. Общая характеристика библиотеки параллельного программирования OpenMP.
11. Архитектура протоколов и сервисов Грид.
12. Инструментарий Грид (ППО Globus Toolkit, LCG, gLite - на выбор).
13. Пакеты профилирования и отладки параллельных программ (Intel Thread Profiler, Intel Thread Checker).
14. Принципы и технология организации работы пользователя в Грид.
15. Общая характеристика инфраструктуры Грид - проекта EGEE.
16. Организация метакомпьютинга на примере грид-проекта GILDA.
17. Методы повышения надежности распределенных вычислений.
18. Принципы организации эффективного мультипрограммного режима в распределенной вычислительной системе.
19. Оптимизация процессов обслуживания системы.
20. Методы и средства оценки производительности высокопроизводительных информационных систем.
21. Классификация угроз безопасности распределенных вычислительных систем.
22. Инфраструктура безопасности Грид.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Суперкомпьютеры и системы», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме MPI включает одно задание. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если разработанные алгоритмы содержат принципиальные ошибки, программная реализация не отлажена или отсутствует. Оценка составляет **5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если разработанные алгоритмы и их программная реализация содержат ошибки. Оценка составляет **10** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если разработанные алгоритмы и их программная реализация не содержат ошибок и позволяют оценить эффективность параллельных вычислений. Оценка составляет **15** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если разработанные алгоритмы и их программная реализация эффективны, легко масштабируемы и позволяют наглядно оценить эффективность параллельных вычислений. Оценка составляет **20** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Выполнить вычислительный эксперимент для оценки эффективности параллельных вычислений на примере решения системы линейных алгебраических уравнений с распараллеливанием вычислений с помощью технологии MPI.