

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

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Грид-системы и технологии

Образовательная программа: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская
программа: Компьютерное моделирование систем

Курс: 2, семестр : 3

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	46
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	24
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	8
10	Самостоятельная работа, час.	62
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №1420 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 25.11.2014 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, 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 ФГОС: ПК.19 способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов; в части следующих результатов обучения:	
31. знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	
35. компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	
37. технологии программирования	
у4. применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения	
Компетенция ФГОС: ПК.9 способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты; в части следующих результатов обучения:	
31. архитектуры и классификацию вычислительных кластеров	
у1. разрабатывать прикладные программы для вычислений на кластерах и метакомпьютерах с использованием приемы, методов и языков параллельного программирования	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Грид-системы и технологии

ПК.9.31 архитектуры и классификацию вычислительных кластеров	
1.иметь представление о классификации и архитектуре параллельных и распределенных вычислительных систем;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.9.у1 разрабатывать прикладные программы для вычислений на кластерах и метакомпьютерах с использованием приемы, методов и языков параллельного программирования	
2.иметь опыт использования библиотек (MPI, OpenMP) для разработки параллельных программ, расширения MPI для Грид;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.31 знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	
3.знать об архитектуре протоколов и сервисов Грид	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.35 компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	
4.знать пакеты профилирования и отладки параллельных программ (Intel Thread Profiler, Intel Thread Checker)	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.37 технологии программирования	
5.знать о технологиях параллельного программирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.у4 применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения	
6.уметь применять типовые прикладные программные пакеты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				

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, 3	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, 5	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	1	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.	1	2	6	Лекция
5. Прикладное программное обеспечение, ориентированное на параллельную обработку информации.	1	2	6	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.	1	1	2	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++.	1	1	2, 6	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	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	2, 6	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.	1	2	1	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.	1	2	6	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	6	Лекция

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
---------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 3				
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.	4	4	1	Семинар
Дидактическая единица: Программное обеспечение параллельных систем				
2. Программное обеспечение параллельных суперкомпьютеров. Модели параллельных вычислений. ОС распределенной обработки данных.	2	2	2, 4, 5	Семинар
Дидактическая единица: Программирование параллельных вычислений				
3. Организация эффективного мультипрограммного режима в распределенной вычислительной системе. Организация отказоустойчивости вычислений на кластерах и метакомпьютерах. Методы повышения надежности. Оптимизация процессов обслуживания системы. Инфраструктура безопасности Грид.	4	4	6	Семинар
4. Параллельное и распределенное программирование с использованием языков FORTRAN и C++. Системы параллельного программирования MPI, OpenMP. Средства профилирования и отладки параллельных программ.	4	4	2	Семинар
Дидактическая единица: Кластеры и метакомпьютинг				
4. Архитектура и сервисы Грид. Работа в Грид на базе свободного ППО (GLOBUS, gLite), расширения MPI для Грид (MPICH-G, PASCX-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.	2	2	3	Семинар

6. Знакомство с кластерами, очереди заданий на кластерах, доступ к вычислительным ресурсам. Конструирование кластера. Кластер Beowulf. Кластеры ССКЦ ИВМ и МГ, их системное и прикладное программное обеспечение.	2	2	3, 6	Семинар
--	---	---	------	---------

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	2, 6	20	6
: 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.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4	34	0
: 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.				
3	Подготовка к аттестации	1, 3, 4, 5	8	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. 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: 3	
<i>Практические занятия:</i>	20
<i>РГЗ:</i>	40
<i>Экзамен:</i>	40

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.19	з1. знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения		+
	з5. компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними		+
	з7. технологии программирования		+
	у4. применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения	+	+
ПК.9	з1. архитектуры и классификацию вычислительных кластеров		+
	у1. разрабатывать прикладные программы для вычислений на кластерах и метакомпьютерах с использованием приемы, методов и языков параллельного программирования	+	+

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 мультикомпьютеров : [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 "Znanium.com" : <http://znanium.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 MPICH2

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления

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

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Грид-системы и технологии

Образовательная программа: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская
программа: Компьютерное моделирование систем

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Грид-системы и технологии 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.19/ПТ способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	з1. знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения	История архитектур и средств программирования параллельных информационных систем. Вклад отечественных ученых в развитие параллельных информационных технологий. Роль и значение высокопроизводительных вычислений в современном мире.		Экзамен, вопросы 7, 10
ПК.19/ПТ	з5. компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	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.		Экзамен, вопросы 4-6
ПК.19/ПТ	з7. технологии программирования	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).		Экзамен, вопросы 1 - 3
ПК.19/ПТ	у4. применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения	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 Операционные	РГЗ раздел 2	Экзамен, вопросы 15-18

		системы Виды операционных систем (сетевые ОС, распределенные ОС, ОС мультипроцессорных ЭВМ). Характеристики ОС. Сопоставление ОС семейства Win 32 и Unix - подобных ОС. 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. Прикладное программное обеспечение, ориентированное на параллельную обработку информации. 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. 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++.		
ПК.9/П способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их	31. архитектуры и классификацию вычислительных кластеров	История архитектур и средств программирования параллельных информационных систем. Вклад отечественных ученых в развитие параллельных информационных технологий. Роль и значение		Экзамен, вопросы 11-14

компоненты		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).		
ПК.9/П	у1. разрабатывать прикладные программы для вычислений на кластерах и метакомпьютерах с использованием приемы, методов и языков 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 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.	РГЗ, раздел 1	Экзамен, вопросы 19-22

		Параллельное и распределенное программирование с использованием C++. Теоретические основы параллельного программирования Модели вычислений с параллельно- последовательными структурами управления. Параллельно- последовательные модели программирования. Взаимодействующие процессы. Модели асинхронных вычислений.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.19/ПТ, ПК.9/П.

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

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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 компетенций ПК.19/ПТ, ПК.9/П, 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 экзамена

по дисциплине «Грид-системы и технологии», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен 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). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Грид-системы и технологии»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 10 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на билет для экзамена 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 30 баллов.

- Ответ на билет для экзамена 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 40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Грид-системы и технологии»

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 расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Грид-системы и технологии», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить указанную в варианте задачу тремя способами – с использованием *трех* принципиально различающихся технологий:

1. Параллельные потоки на CPU.
2. Параллельные процессы (обменивающиеся сообщениями).
3. С использованием GPU.

Сравнить реализации между собой и с последовательным решением. Провести анализ полученных результатов.

1. Провести эксперименты подтверждающие соответствие результатов для последовательного и параллельных решений.
2. Оценить зависимости временных затрат от количества процессов/потоков, от объема входных данных (или количества шагов алгоритма).
3. Сделать выводы об эффективности и масштабируемости полученных реализаций.

Содержание работы:

1. Задание.
2. Описание задачи и метода её решения.
3. Описание разработанных алгоритмов (последовательного и параллельных).
4. Характеристики оборудования использованного для тестирования программ.
5. Результаты экспериментов (таблицы, графики, примеры тестовых данных).
6. Выводы.
7. Тексты программ.
8. Список использованных источников и литературы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует сравнение реализаций, результаты выполнения параллельных программ отличаются от последовательной реализации, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: вычислительные эксперименты не дают полной картины достаточной для сравнения, выводы отсутствуют или необоснованны, оценка составляет 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если разработка и сравнение реализаций проведено корректно, но выводы об эффективности и масштабируемости полученных реализаций недостаточно обоснованы, оценка составляет 30 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если разработка и сравнение реализаций проведено в полном объеме, выводы об эффективности и масштабируемости полученных реализаций обоснованы, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Поиск минимального элемента в массиве целых чисел.
2. Поиск среднего арифметического элементов массива целых чисел.
3. Поиск суммы элементов массива целых чисел.
4. Евклидова норма вектора.
5. Евклидова норма матрицы.
6. Умножение векторов.
7. Сложение векторов.
8. Умножение матриц.
9. Сложение матриц.
10. Умножение матрицы на вектор.
11. Численное интегрирование методом прямоугольников.
12. Численное интегрирование методом трапеций.
13. Численное интегрирование методом Симпсона.
14. Проверка числа на простоту (полный перебор).
15. Разложение числа на простые множители (полный перебор).
16. Задача коммивояжера (полный перебор).