

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

Кафедра вычислительной техники
Кафедра автоматики
Кафедра автоматизированных систем управления

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

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Параллельное программирование

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Программное обеспечение компьютерных систем и сетей

Курс: 4, семестры : 7 8

Факультет автоматики и вычислительной техники, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	3
2	Всего часов	0	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	21
4	Лекции, час.	2	2
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	2
8	из них практической подготовки, час.	0	0
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		9
11	Самостоятельная работа, час.	0	85
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		контр.
13	Вид аттестации		ДЗ

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

ФГОС введен в действие приказом №553 от 09.11.2009 г., регистрационный номер: 15640, дата утверждения: 16.12.2009 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

ВТ, протокол заседания кафедры №6 от 21.06.2017
АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 21.06.2017
АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 21.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.т.н. Малявко А. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.
доцент, д.т.н. Жмудь В. А.
профессор, д.т.н. Гриф М. Г.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
	Компетенция ФГОС: ПК.3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
	Компетенция ФГОС: ПК.3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
	Компетенция НГТУ: ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования
	Компетенция НГТУ: ПК.9.В/ПК готовность к разработке моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК.3.34 знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.9.В/ПК.35 знать компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.34 знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать зависимость между сложностью и временем выполнения программного проекта	Лабораторные работы
ПК.10.В/ПТ.у11 уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.у11 уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.у11 уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.у11 уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.10.В/ПТ.у11 уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Введение					
1. Введение в предмет курса. Обзор средств и методов организации параллельных вычислений.	1	0	0	ПК.10.В/ПТ. У11, ПК.3/Н И.3-1.4	Освоение основных терминов и понятий области параллельных вычислений.
Дидактическая единица: Архитектура параллельных вычислительных систем					

2. Архитектура параллельных вычислительных систем. Классификация параллельных систем.	1	0	0	ПК.3/НИ.3-1.4,ПК.9.В/П К.3-1.5	Изучение и освоение структуры наиболее распространенных архитектур параллельных вычислительных систем. Изучение классификации параллельных систем по Флинну.
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Средства и методы параллельных вычислений					
5. Средства разработки параллельных программ.	2	0	0		Изучение характеристик наиболее распространенных языков параллельного программирования и коммуникационных библиотек и интерфейсов. Традиционные последовательные языки и распараллеливающие компиляторы, проблема выделения потенциального параллелизма последовательных программ. Специальные комментарии и директивы компилятору. Параллельные языки программирования и расширения стандартных языков. Средства автоматического распараллеливания, параллельные компиляторы. Параллельные предметные библиотеки. Инструментальные системы для проектирования параллельных программ.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Средства и методы параллельных вычислений					
1. Технология программирования OpenMP. Основы.	4	0	0	ПК.10.В/ПТ. У11,ПК.3/Н И.3-1.5	Освоение элементарных навыков разработки параллельных программ для параллельных вычислительных систем с общей памятью (многоядерных процессоров)

5. Технология MPI. Основы.	4	0	2	ПК.10.В/ПТ.У11,ПК.9.В/ПК.3-1.5	Освоение навыков параллельного программирования систем с распределенной памятью с использованием основ технологии MPI.
----------------------------	---	---	---	--------------------------------	--

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Самостоятельная работа	ПК.3/НИ.3-1.4	8	0
Самостоятельный поиск в Интернете материалов по параллельному программированию, изучение найденных материалов.: Малявко А. А. Сайт дисциплины «Параллельное программирование» [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163730 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	ПК.3/НИ.3-1.4, ПК.9.В/ПК.3-1.5	5	0
Подготовка к аттестации: Малявко А. А. Сайт дисциплины «Параллельное программирование» [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163730 . - Загл. с экрана.				
Семестр: 8				
1	Контрольные работы	ПК.10.В/ПТ.У11	5	0
Разработка параллельных программ: Малявко А. А. Параллельное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214351 . - Загл. с экрана. Параллельное программирование для систем с общей памятью : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Параллельное программирование" для 3 курса дневного отделения АВТФ направления "Информатика и вычислительная техника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Ландовский, Е. Н. Павенко]. - Новосибирск, 2015. - 30, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215108 Малявко А. А. Сайт дисциплины «Параллельное программирование» [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163730 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК.10.В/ПТ.У11	60	9
: Корнеев В. Д. Параллельное программирование кластеров : учебное пособие / В. Д. Корнеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 310, [1] с. : ил. Корнеев В. Д. Методические указания для лабораторных по курсу «Основы параллельного программирования» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Д. Корнеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160101 . - Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК.10.В/ПТ.У11	20	0

: Малявко А. А. Параллельное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214351. - Загл. с экрана. Параллельное программирование для систем с общей памятью : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Параллельное программирование" для 3 курса дневного отделения АВТФ направления "Информатика и вычислительная техника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Ландовский, Е. Н. Павенко]. - Новосибирск, 2015. - 30, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215108

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт: http://vt.cs.nstu.ru/~malyavko/ParProgr
Консультирование	e-mail: translab@ngs.ru
Контроль	e-mail: translab@ngs.ru
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт: http://vt.cs.nstu.ru/~malyavko/ParProgr

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов:Сквозное накопление трассировок
Краткое описание применения: Подготовка материалов для контрольной работы путем сбора результатов трассировки всех разрабатываемых в лабораторных работах параллельных программ.	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Малявко А. А. Сайт дисциплины «Параллельное программирование» [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163730 . - Загл. с экрана."	

4. Правила аттестации обучающихся по 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. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 8	
Лабораторная №2:	20
Лабораторная №2:	20
Контрольные работы:	40
Зачет:	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ПК.10. В/ПТ	ПК.10.В/ПТ у11. уметь распараллеливать алгоритмы и программы решения прикладных задач	+	+
ПК.3/Н И	ПК.3/НИ 34. знать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода		+
	ПК.3/НИ 35. знать зависимость между сложностью и временем выполнения программного проекта		+
ПК.9.В/ ПК	ПК.9.В/ПК 35. знать компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Малявко А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, MPI, CUDA : учебное пособие / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 114, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215088
2. Малявко А. А. Параллельное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214351. - Загл. с экрана.
3. Малышкин В. Э. Параллельное программирование мультимикропроцессоров : [учебник] / В. Э. Малышкин, В. Д. Корнеев. - Новосибирск, 2011. - 295 с. : ил., табл.
4. Гергель В. П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем : [учебник для вузов по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"] / В. П. Гергель ; Б-ка Нижегород. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского.- М., 2010.- 539, [4] с. : ил., схемы, табл..- На обл. в вых. дан.: Суперкомпьютерный консорциум университетов России Парал. тит. л. и огл. англ..
5. 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.

Дополнительная литература

1. Корнеев В. В. Вычислительные системы / В. В. Корнеев. - М., 2004. - 510, [1] с. : ил.
2. Малышкин В. Э. Основы параллельных вычислений. Ч. 1 : учебное пособие для студентов 4 курса факультета прикладной математики и информатики / В. Э. Малышкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1998. - 59 с.
3. Малышкин В. Э. Основы параллельных вычислений. Ч. 2 : [учебное пособие для 4 курса ФПМИ] / В. Э. Малышкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 51 с. : ил.
4. Немнюгин С. А. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем / Сергей Немнюгин, Ольга Стесик. - СПб., 2002. - 396 с. : ил.
5. Эндрюс Г. Д. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования : [пер. с англ.] / Грегори Р. Эндрюс. - М., 2003. - 505 с. : ил.
6. Макконелл Д. Основы современных алгоритмов : учебное пособие по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Дж. Макконелл ; пер. с англ. под ред. С. К. Ландо ; доп. М. В. Ульянова. - М., 2006. - 366 с. : ил.

7. Корнеев В. Д. Параллельное программирование в MPI / В. Д. Корнеев ; отв. ред. В. Э. Малышкин. - Новосибирск, 2002. - 214 с. : ил.
8. Богачев К. Ю. Основы параллельного программирования / К. Ю. Богачёв. - М., 2003. - 342 с.

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. Малявко А. А. Сайт дисциплины «Параллельное программирование» [Электронный ресурс] : [электронный учебно-методический комплекс] / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163730. - Загл. с экрана.
2. Параллельное программирование для систем с общей памятью : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Параллельное программирование" для 3 курса дневного отделения АВТФ направления "Информатика и вычислительная техника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Ландовский, Е. Н. Павенко]. - Новосибирск, 2015. - 30, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215108
3. Корнеев В. Д. Методические указания для лабораторных по курсу «Основы параллельного программирования» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Д. Корнеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160101. - Загл. с экрана.
4. Корнеев В. Д. Параллельное программирование кластеров : учебное пособие / В. Д. Корнеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 310, [1] с. : ил.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Visual Studio 2010
- 2 Пакет программных средств параллельного программирования графических процессоров NVIDIA Система программирования CUDA
- 3 Реализация стандартов MPI для разработки параллельных программ Argonne National Laboratory MPICH-2.0

8.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

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