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

Кафедра вычислительной техники

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
20.05.2026
Владелец: к.т.н. Рева И. Л.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Параллельное программирование

Образовательная программа: 09.03.04 Программная инженерия, профиль: Наука и технологии анализа данных (на английском и китайском языках, совместная образовательная программа с университетом Уси, КНР)

Курс: 4, семестр : 7

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		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	из них практической подготовки, час.	20
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	9
11	Самостоятельная работа, час.	61
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.04 Программная инженерия

ФГОС введен в действие приказом №920 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 16.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.04 Программная инженерия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, 27.04.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 5 от 20.05.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-13.В/ПР Способность решать проблемы предметной области программной инженерии и информационных технологий
	ПК-13.В/ПР. 6 Владеет средствами разработки и отладки параллельных алгоритмов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-13.В/ПР. 6 Владеет средствами разработки и отладки параллельных алгоритмов	
Архитектуры параллельных вычислительных систем, виды параллелизма.	Лекции; Самостоятельная работа
Принципы организации параллельных вычислений в системах с общей памятью	Лекции; Самостоятельная работа
Технологию и методы разработки и отладки параллельных программ для систем с общей памятью	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Принципы организации параллельных вычислений в системах типа ОКМД (Один поток команд много потоков данных)	Лекции; Самостоятельная работа
Технологию и методы разработки и отладки параллельных программ для систем типа ОКМД	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Принципы организации параллельных вычислений в системах с распределенной памятью	Лекции; Самостоятельная работа
Технологию и методы разработки и отладки параллельных программ для систем с распределенной памятью	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 в параллельную обработку данных					

1. Архитектуры параллельных вычислительных систем, виды параллелизма	2	0	0	ПК-13.В/ПР.6	Изучение и освоение структуры наиболее распространенных архитектур параллельных вычислительных систем. Изучение основных моделей представления параллельных вычислительных процессов. Изучение характеристик наиболее распространенных языков параллельного программирования и коммуни-кационных 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.
Дидактическая единица: Параллельное программирование для систем с общей памятью					
2. Технология параллельного программирования OpenMP	4	0	0	ПК-13.В/ПР.6	Изучение основных принципов построения системы разработки параллельных программ OpenMP для ВС с общей памятью . Последовательные и параллельные потоки программы. Организация параллельных секций. Параллельные циклы. Директивы синхронизации. Классы переменных. Спецификации OpenMP для языков C и C++.
Дидактическая единица: Параллельное программирование для систем типа ОКМД					
3. Технологии параллельного программирования CUDA и OpenCL	6	0	0	ПК-13.В/ПР.6	Освоение простейших средств параллельного программирования для графического процессора в среде NVidia CUDA

Дидактическая единица: Параллельное программирование для систем с распределенной памятью					
4. Технология параллельного программирования MPI для систем с распределенной памятью	6	8	0	ПК-13.В/ПР.6	Библиотека MPI: структура, основные понятия, группы функций, использование функций

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Параллельное программирование для систем с общей памятью					
1. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP	4	4	2	ПК-13.В/ПР.6	Освоение элементарных навыков разработки параллельных программ для параллельных вычислительных систем с общей памятью (многоядерных процессоров). Разработка, сборка, запуск, трассировка и отладка параллельных программ.
Дидактическая единица: Параллельное программирование для систем типа ОКМД					
2. Параллельное программирование с использованием технологий CUDA и OpenCL	8	0	4	ПК-13.В/ПР.6	Разработка параллельных программ с использованием технологий CUDA и OpenCL. Разработка, сборка, запуск, трассировка и отладка параллельных программ.
Дидактическая единица: Параллельное программирование для систем с распределенной памятью					
3. Параллельное программирование с использованием технологии MPI	6	8	2	ПК-13.В/ПР.6	Разработка паралельного алгоритмя с использованием технологии MPI/ Разработка, сборка, запуск, трассировка и отладка параллельных программ.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Технология параллельного программирования MPI для систем с распределенной памятью	Л	Выполняет следующие виды работ:
2	Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение директив и библиотеки функций OpenMP
3	Параллельное программирование с использованием технологии MPI	Лб	Выполняет следующие виды работ: разработка параллельного алгоритма

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ/Реферат	ПК-13.В/ПР.6	21	3
Разработка и оформление параллельных алгоритмов решения задач с использованием различных технологий: 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-13.В/ПР.6	40	6
Изучение технологий параллельного программирования: 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.				

3.3 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	e-mail:a.malyavko@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ:dispace.edu.nstu.ru
Консультирование	e-mail:a.malyavko@corp.nstu.ru; Личный типовой сайт:https://ciu.nstu.ru/kaf/persons/85; Среда электронного обучения НГТУ:dispace.edu.nstu.ru
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ:dispace.edu.nstu.ru
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт:https://ciu.nstu.ru/kaf/persons/85; ЭБС:https://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4872

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
Лабораторная:	20	40
РГЗ/Реферат:	10	20
Экзамен:	0	40
Экзамен:	20	40

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-13.В/ПР	ПК-13.В/ПР 6. Владеет средствами разработки и отладки параллельных алгоритмов	+	+

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

5. 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: Изд-во НГТУ, 2015.- 114, [1] с. : табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215088

Дополнительная литература

1. Малявко А. А. Программное обеспечение высокопроизводительных вычислений. Ч. 1 : конспект лекций / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013.- 97, [2] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182343

Интернет-ресурсы

1. Parallel.Ru : сервер / Лаборатории Параллельных информационных технологий НИВЦ МГУ. – URL: http://www.parallel.ru (дата обращения: 11.07.2022). – Сайт МГУ по параллельным вычислениям. – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. 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.

2. 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.

6.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

6.3 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.

7. 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