

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 Параллельное программирование

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.техн.наук, доцент, Ю.В. Удалова

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина предназначена для изучения общих методов параллельного программирования и конкретных программных систем для разработки параллельных программ: многопоточковых, распределенных и многопроцессных, а также предназначенных для выполнения на графическом ускорителе. Знания, полученные при изучении дисциплины, предоставляют студенту набор практических методов распараллеливания программ с целью понижения времени вычисления практических задач, а также набор теоретических подходов, позволяющих самостоятельно осваивать другие программные системы для разработки параллельных программ.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Студент должен знать:

- классы параллельных аппаратных систем;
- классы параллельных программных систем.

Студент должен уметь:

- выбирать средства распараллеливания задачи;
- использовать средства распараллеливания задачи, разрабатывать параллельные программы.

Студент должен владеть:

- средствами разработки многопоточковых параллельных программ;
- средствами разработки распределенных и многопроцессных параллельных программ;
- средствами разработки параллельных программ, предназначенных для выполнения на графическом ускорителе.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готов применять моделирование для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств.	
ПК-1.1: Знать основы применения математических моделей при исследовании процессов и систем.	
ПК-1.2: Уметь использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач	

ПК-1.3: Владеть методами проверки на адекватность и проведения анализа	
результатов моделирования.	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=198>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Параллельное программирование									
	1. Классификация параллельных аппаратных и программных систем	2							
	2. Многопоточковые параллельные программы. Библиотека Pthread	2							
	3. Критические секции, мьютексы, семафоры	2							
	4. Блокировки	2							
	5. Условные переменные	2							
	6. Барьеры	2							
	7. Многопроцессные распределенные параллельные программы. Библиотека MPI	2							
	8. Параллельные программы для графических процессоров. Библиотека CUDA	2							
	9. Тупики	2							
	10. Простое многопоточковое приложение			2					

11. Многопоточное приложение			4					
12. Двоичные семафоры			2					
13. Семафоры			2					
14. Защита критических секций			4					
15. Условные переменные			4					
16. Блокировки			4					
17. Барьеры			4					
18. Многопроцессные распределенные программы			6					
19. Параллельные программы для графического процессора			4					
20. Изучение теоретического курса							18	
21. Подготовка к лабораторным работам							36	
22. Экзамен								
Всего	18		36				54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Гергель В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования: учебник для студентов вузов, обуч. по направлениям 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"(Москва: Издательство Московского университета).
2. Антонов А. С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. 010400 "Прикладная математика и информатика", 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"(Москва: Изд-во Московского университета).
3. Малышкин В. Э., Корнеев В. Д. Параллельное программирование мультимпьютеров: [учебник для вузов](Новосибирск: Издательство НГТУ).
4. Удалова Ю. В., Кузьмин Д. А. Параллельное программирование: учебное пособие [для напр. 231300.62 "Прикладная математика", 090301.65 "Компьютерная безопасность"] (Красноярск: СФУ).
5. Удалова Ю. В., Кузьмин Д. А. Параллельное программирование.: лабораторный практикум [для напр. 231300.62 "Прикладная математика", 090301.65 "Компьютерная безопасность"] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. ОС Windows и/или ОС Linux (возможен запуск ОС Linux под виртуальной машиной VMWare, VirtualBox и т.п.)
2. Библиотека разработки многопоточковых параллельных программ Pthread (встроена по умолчанию в ОС Linux)
3. Библиотека разработки многопроцессных распределенных параллельных программ MPI (пакет MPICH входит в любой дистрибутив Linux)
4. Библиотека разработки параллельных программ для графического процессора CUDA (<https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit>)

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронные обучающие курсы СФУ e.sfu-kras.ru
2. Библиотечный комплекс СФУ bik.sfu-kras.ru

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Класс персональных компьютеров с ОС Windows и/или ОС Linux (возможен запуск ОС Linux под виртуальной машиной VMWare, VirtualBox и т.п.).