

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.11.2023 12:20:53  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aaafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Первый проректор**

**И.Г.Гайрабеков**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Параллельные вычислительные системы»**

**Направление подготовки**

**09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

**Направленность (профиль)**

**«Информатика и вычислительная техника»**

**Квалификация**

**Бакалавр**

**Год начала подготовки: 2022**

**Грозный-2022**

## **1. Цели и задачи дисциплины**

### **1.1. Цель преподавания дисциплины**

Целями изучения дисциплины являются: раскрыть смысл ключевых понятий из области параллельных вычислений, сформировать представление о современных параллельных вычислительных архитектурах, моделях, методах и технологиях их программирования, привить навыки работы с современными вычислительными системами.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Задачи дисциплины: приобретение студентами базового набора знаний из области параллельных вычислений, а также первичных навыков работы с современными параллельными вычислительными системами.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части «по выбору» программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: системы коммутации, цифровые системы передачи, системы коммутации стандартных сотовых сетей.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижений:

### **профессиональные компетенции (ПК):**

ПК-3 Управление технической поддержкой инфокоммуникационных систем и их составляющих:

ПК-3.1 Организует работу группы специалистов технической поддержки инфокоммуникационных систем и (или) их составляющих.

ПК-3.2 Контролирует качества выполнения группой специалистов заявок на техническую поддержку инфокоммуникационных систем и (или) их составляющих.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/зач.ед.		Семестры	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
		7	9	7	9
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>51/1,4</b>	<b>16/0,4</b>	<b>51/1,4</b>	<b>16/0,4</b>
В том числе:					
Лекции		17/0,5	6/0,17	17/0,5	6/0,17
Практические занятия		-	-	-	-
Лабораторные работы		34/0,9	10/0,28	34/0,9	10/0,28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>129/3,6</b>	<b>164/4,5</b>	<b>129/3,6</b>	<b>164/4,5</b>
В том числе:					
Доклады		48/1,3	70/1,94	48/1,3	70/1,94
Подготовка к лабораторным работам		45/1,3	58/1,6	45/1,3	58/1,6
Подготовка к зачету		36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0
<b>Вид отчетности</b>		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы		Лаб. зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Введение в параллельные системы	5	1	9	3	17	5
2	Виды параллелизма	6	2	13	3	19	5
3	Оценка коммуникационной трудоемкости параллельных алгоритмов	6	3	12	4	15	5
<b>Итого</b>		<b>17</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>51</b>	<b>16</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в параллельные системы.	Режимы выполнения независимых частей программы. Анализ эффективности параллельных вычислений. Проблемы разработки параллельных приложений. Принципы построения параллельных вычислительных систем
2	Виды параллелизма.	Реализация параллельных систем. Нейровычислительные системы. Сложности использования параллельных систем. Программирование параллельных систем
3	Оценка коммуникационной трудоемкости параллельных алгоритмов.	Методы логического представления топологии коммуникационной среды. Параллельные численные методы для решения типовых задач вычислительной математики. Модели функционирования параллельных программ

## 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Введение в параллельные системы.	Лабораторная работа 1 «Знакомство с многопоточной обработкой»
		Лабораторная работа 2 «Реализация последовательного и параллельного алгоритма поиска простых чисел»
2	Виды параллелизма.	Лабораторная работа 3 «Параллельный алгоритм №1: декомпозиция по данным»
		Лабораторная работа 4 «Параллельный алгоритм №2: декомпозиция набора простых чисел»
3	Оценка коммуникационной трудоемкости параллельных алгоритмов.	Лабораторная работа 5 «Параллельный алгоритм №3: применение пула потоков»
		Лабораторная работа 6 «Параллельный алгоритм №4: последовательный перебор простых чисел»

## 5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1. Темы для докладов с презентацией ОФО 7 семестр (ЗФО 9 семестр)

1. Сравнительный анализ сетей GSM и UMTS (CDMA).
2. Технологии цифровой абонентской линии xDSL:
  - Асимметричные технологии (ADSL, RADSL...);
  - Симметричные технологии (SDSL, SHDSL...);
  - VDSL.
3. Технологии активных оптических сетей FTTx:
  - FTTH;
  - FTTB;
  - FTTc;
  - FTTab.
4. Технологии пассивных оптических сетей xPON:
  - APON;
  - BPON;
  - GPON/10GPON;
  - EPON/GEPON/10GEPON.
5. Технологии локальных вычислительных сетей:
  - FastEthernet/GigabitEthernet;
  - Token Ring/FDDI;
  - Wi-Fi.
6. Технологии глобальных сетей:
  - WIMAX;
  - LTE;
  - LMDS, MMDS.
7. Технология CS FallBack.
8. Голосовые кодеки в IP-телефонии:
  - G.711;
  - G.729;
  - GSM кодеки;
  - 3G - AMR.
9. Технологии транспортных сетей связи:
  - SDH;
  - ATM.
10. Технология передачи по электрическим проводам PLC.
11. Протокол инициации сессии SIP.
12. Протоколы декомпозиции шлюза:
  - MGCP;
  - H.248.

## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Манин А.А. Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Манин А.А. - Электрон. текстовые данные - М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 194 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/122225.html?replacement=1>. - ЭБС «IPRBooks»
2. Сиротинина Н.Ю. Параллельные вычислительные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сиротинина Н.Ю., Непомнящий О.В., Коршун К.В., Васильев В.С. - Электрон. текстовые данные - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. – 178 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/100081.html> . - ЭБС «IPRBooks»

### 7. Оценочные средства

В качестве оценочных средств используются средства контроля выполнения и защиты лабораторных работ по дисциплине. Защита лабораторных работ - ответ на контрольные вопросы после выполнения лабораторной работы.

#### 7.1 Текущий контроль

(образец текущего контроля)

#### Тема «Знакомство с многопоточной обработкой»

*Цель работы: научиться работать с потоками*

##### Задание

1. Реализуйте последовательную обработку элементов вектора, например, умножение элементов вектора на число. Число элементов вектора задается параметром **N**.
2. Реализуйте многопоточную обработку элементов вектора, используя разделение вектора на равное число элементов. Число потоков задается параметром **M**.
3. Выполните анализ эффективности многопоточной обработки при разных параметрах **N** (10, 100, 1000, 100000) и **M** (2, 3, 4, 5, 10) Результаты представьте в табличной форме.
4. Выполните анализ эффективности при усложнении обработки каждого элемента вектора.
5. Исследуйте эффективность разделения по диапазону при неравномерной вычислительной сложности обработки элементов вектора.
6. Исследуйте эффективность параллелизма при круговом разделении элементов вектора. Сравните с эффективностью разделения по диапазону.

#### ОФО 7 семестр

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Мотивы параллелизма
2. Классификация вычислительных систем
3. Архитектура однопроцессорной машины
4. Мультикомпьютеры с распределенной памятью
5. Режим разделения времени (многозадачный режим)

6. Распределенные вычисления
7. Уровни параллелизма в многоядерных архитектурах
8. Анализ эффективности параллельных вычислений, пределы параллелизма
9. Декомпозиция
10. Декомпозиция по данным
11. Масштабирование подзадач
12. Пути достижения параллелизма
13. Режимы выполнения независимых частей программы
14. Избыточность элементов вычислительной системы
15. Кластер и его отличительная особенность

*(Образец задания к первой рубежной аттестации) ОФО 7 семестр*

**1-я рубежная аттестация по дисциплине  
«Параллельные вычислительные системы»**

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Мотивы параллелизма
2. Анализ эффективности параллельных вычислений, пределы параллелизма

**Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Виды параллелизма
2. Классический протокол маршрутизации для IP сетей OSPF
3. Параллельная и конвейерная обработка
4. Иерархическая маршрутизации
5. Распределение нагрузки между параллельными каналами
6. Реализация параллельных систем
7. Процедура усыновление подлинности информации
8. Мультикомпьютер, бесклассовость и суммаризация
9. Способы организации обмена информацией о маршрутах
10. Нейровычислительное устройство
11. Назначенный (designated) маршрутизатора
12. Сложности использования параллельных систем
13. Программирование параллельных систем
14. Производительность, пезависимость распределения
15. Модульность, детерминизм

**2-я рубежная аттестация по дисциплине  
«Параллельные вычислительные системы»**

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Параллельная и конвейерная обработка
2. Сложности использования параллельных систем

**Вопросы к экзамену**

1. Мотивы параллелизма
2. Классификация вычислительных систем
3. Архитектура однопроцессорной машины
4. Мультикомпьютеры с распределенной памятью
5. Режим разделения времени (многозадачный режим)
6. Распределенные вычисления
7. Уровни параллелизма в многоядерных архитектурах
8. Анализ эффективности параллельных вычислений, пределы параллелизма
9. Декомпозиция
10. Декомпозиция по данным
11. Масштабирование подзадач
12. Пути достижения параллелизма
13. Режимы выполнения независимых частей программы
14. Избыточность элементов вычислительной системы
15. Кластер и его отличительная особенность
16. Виды параллелизма
17. Классический протокол маршрутизации для IP сетей OSPF
18. Параллельная и конвейерная обработка
19. Иерархическая маршрутизации
20. Распределение нагрузки между параллельными каналами
21. Реализация параллельных систем
22. Процедура усыновление подлинности информации
23. Мультикомпьютер, бесклассовость и суммаризация
24. Способы организации обмена информацией о маршрутах
25. Нейровычислительное устройство
26. Назначенный (designated) маршрутизатора



- 27. Сложности использования параллельных систем
- 28. Программирование параллельных систем
- 29. Производительность, пезависимость распределения
- 30. Модульность, детерминизм

(Образец билета к экзамену) ОФО 7 семестр (ЗФО 9 семестр)

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

**БИЛЕТ № 6**

Дисциплина Параллельные вычислительные системы

Факультет ИПИТ                      специальность \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_\_

- 1. Мотивы параллелизма
- 2. Избыточность элементов вычислительной системы
- 3. Виды параллелизма

Преподаватель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зав. кафедрой  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература

1. Берлин А.Н. Основные протоколы интернет [Электронный ресурс]: учебное пособие / Берлин А.Н. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 601 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/89452.html>. - ЭБС «IPRbooks»
2. Забелин С.Л. Инфокоммуникационные сети и системы связи [Электронный ресурс] / Забелин С.Л. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Профобразование, 2022. - 159 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/125574.html>. - ЭБС «IPRbooks»
3. Вяткин А.И. Инфокоммуникационные системы и сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вяткин А.И. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. - 100 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/126806.html>. - ЭБС «IPRbooks»
4. Семенов Ю.А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей. Часть 1. Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Семенов Ю.А. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 757 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/120470.html>. - ЭБС «IPRbooks»
5. Нестеров С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 [Электронный ресурс] / Нестеров С.А. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2023. - 337 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/131496.html>. - ЭБС «IPRbooks»

### б) Дополнительная литература

1. Федорова В.А. Адресация и маршрутизация в компьютерных сетях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Федорова В.А. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2019. - 44 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/110605.html>. - ЭБС «IPRbooks»
2. Берлин А.Н. Высокоскоростные сети связи [Электронный ресурс] / Берлин А.Н. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2018. - 316 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16701>. - ЭБС «IPRbooks»
3. Сириченко А.В. Интеллектуальные системы контроля и управления. Системы с нечеткой логикой [Электронный ресурс]: практикум / Сириченко А.В. - Электрон. текстовые данные. - М.: Издательский Дом МИСиС, 2022. - 24 с. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/129879.html>. - ЭБС «IPRbooks»

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием
2. Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя)

**Составитель:**

Старший преподаватель кафедры «ИВТ»



/Л.К.Хаджиева/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав.кафедрой «ИВТ»



/Э. Д. Алисултанова/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/