

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

## **Параллельное программирование** рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительная и прикладная математика**

Учебный план v27.05.01\_21\_00.plx  
27.05.01 Специальные организационно-технические системы

Квалификация **Инженер-системотехник**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	9 (5.1)		10 (5.2)		Итого	
	уП	рП	уП	рП	уП	рП
Неделя	16		16			
Вид занятий	уП	рП	уП	рП	уП	рП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	32,25	32,25	34,35	34,35	66,6	66,6
Контактная работа	32,25	32,25	34,35	34,35	66,6	66,6
Сам. работа	67	67	29	29	96	96
Часы на контроль	8,75	8,75	44,65	44,65	53,4	53,4
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Никичкин Борис Владимирович*

Рабочая программа дисциплины

**Параллельное программирование**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

27.05.01 Специальные организационно-технические системы  
утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от 14.06.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Овечкин Геннадий Владимирович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

**Вычислительная и прикладная математика**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью дисциплины является обеспечение базы теоретической и практической подготовки в области параллельного программирования, развитие мышления связанного с параллельными вычислениями, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.
1.2	Задачи освоения дисциплины:
1.3	- изучение базовых методов взаимодействия параллельно выполняющихся процессов;
1.4	- изучение методов проектирования программных систем, состоящих из параллельно выполняющихся процессов.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.2	Технологии разработки специализированных программно-технических систем
2.1.3	Вычислительная математика
2.1.4	Основы проектирования программного обеспечения специальных организационно-технических систем
2.1.5	Технология разработки программного обеспечения специальных организационно-технических систем
2.1.6	Численные методы и мягкие вычисления
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: Способен руководить процессом разработки, проверки работоспособности и интеграцией программного обеспечения</b>	
<b>ПК-1.1. Осуществляет руководство разработкой программного обеспечения</b>	
<b>Знать</b>	- технологию проектирования информационных систем с параллельной обработкой данных, их компонентов, протоколы их взаимодействия; - методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения с параллельной обработкой данных; - принципы организации руководства проектными разработками программного обеспечения с параллельной обработкой данных;
<b>Уметь</b>	пользоваться классическими и современными принципами и методами управления разработки ПО на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров
<b>Владеть</b>	- навыками технологии программирования, параллельных вычислений, - компьютерной лингвистикой
<b>ПК-1.2. Осуществляет руководство проверкой работоспособности программного обеспечения</b>	
<b>Знать</b>	технологии проектирования систем с параллельной обработкой данных, высокопроизводительных систем, их компонентов
<b>Уметь</b>	- планировать, организовывать, руководить процессами разработки и проверки работоспособности информационных систем, их компонентов и протоколов их взаимодействия
<b>Владеть</b>	методами проектирования систем с параллельной обработкой данных, высокопроизводительных систем, их компонентов
<b>ПК-1.3. Осуществляет руководство интеграцией программного обеспечения</b>	
<b>Знать</b>	Общие принципы взаимодействия компонентов распределенных систем
<b>Уметь</b>	Проектировать программное обеспечение, предусматривающее распределение вычислительных задач между различными ЭВМ
<b>Владеть</b>	Навыками проектирования модульного программного обеспечения

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основы проектирования распределенных систем
3.1.2	

3.1.3	- основные принципы построения программных интерфейсов при разработке распределенных информационных систем
3.1.4	
3.1.5	- основные принципы тестирования распределенных информационных систем
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- разрабатывать архитектуру распределенных систем
3.2.2	
3.2.3	- разрабатывать программные интерфейсы распределенных систем
3.2.4	- проводить тестирование распределенных систем
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- разработки, отладки и сопровождения распределенных систем

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Введение в параллельное программирование</b>					
1.1	Параллельные вычислительные системы /Тема/	9	0			
1.2	Параллельные вычислительные системы /Лек/	9	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
1.3	Общая характеристика многопроцессорных систем /Тема/	9	0			
1.4	Общая характеристика многопроцессорных систем /Лек/	9	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
1.5	Распараллеливание на уровне вычислительных устройств /Тема/	9	0			
1.6	Распараллеливание на уровне вычислительных устройств /Лек/	9	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет

1.7	Неявные распрараллеливание задач при прсевдомультитзадачности в операционной система /Ср/	9	20	ПК-1.3-У ПК-1.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
<b>Раздел 2. Параллельные алгоритмы</b>						
2.1	Параллельные алгоритмы /Тема/	9	0			
2.2	Основные понятия параллельных алгоритмов /Лек/	9	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.3	Методы построения параллельных алгоритмов /Лек/	9	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.4	Создание скелетной программы для оценки времени выполнения задач /Ср/	9	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.5	Программирование сложной вычислительной задачи /Пр/	9	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.6	Типичные задачи параллельных алгоритмов /Тема/	9	0			

2.7	Параллельная сортировка данных /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.8	Параллельное решение дифференциальных уравнений /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.9	Параллельные алгоритмы численного интегрирования /Лек/	9	2	ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.10	Создание потоков /Ср/	9	13	ПК-1.3-3 ПК-1.3-У ПК-1.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.11	Программирование взаимодействия с потоками /Пр/	9	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет

2.12	Распараллеливание задач математической статистики и теории вероятностей /Ср/	9	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.13	Иная контактная работа /ИКР/	9	0,25		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Зачет
2.14	Зачет /Зачёт/	9	8,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
<b>Раздел 3. Средства синхронизации, программный интерфейс</b>						
3.1	Программный интерфейс /Тема/	10	0			
3.2	Программная абстракция параллельных вычислений /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.3	Пулы потоков /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен

3.4	Создание потоков /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.5	Организация пулов потоков /Ср/	10	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.6	Параллельные вычисления на основе контейнеров и виртуальных машин /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.7	Средства синхронизации /Тема/	10	0			
3.8	Мониторы /Лек/	10	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.9	Семафоры, защелки, блокировки /Лек/	10	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен

3.10	Обмен данными между параллельно выполняющимися частями алгоритма /Лек/	10	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.11	Синхронизация работы потоков с помощью блокировок, защелок, семафоров /Пр/	10	8	ПК-1.3-У ПК-1.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.12	Реализация семафоров, защелок, блокировок с помощью мониторов /Пр/	10	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.13	Консультация перед экзаменом/практикой /Кнс/	10	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.14	Консультации по средствам разработки /ИКР/	10	0,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен

3.15	Исследование загрузки ядер процессора и сетевых адаптеров при работе параллельных алгоритмов /Ср/	10	15		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
3.16	Экзамен /Экзамен/	10	44,65		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
	<b>Раздел 4. Общепринятые подходы к распараллеливанию</b>					
4.1	Общие проблемы параллельных вычислений /Тема/	10	0			
4.2	Проблема передачи данных между процессами /Лек/	10	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
4.3	Общепринятые подходы /Тема/	10	0			
4.4	Организация параллельных вычислений с помощью микросервисов /Лек/	10	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен
4.5	Примеры неэффективного распараллеливания /Лек/	10	2	ПК-1.3-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	Экзамен

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Параллельное программирование»»)

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Федотов И. Е.	Параллельное программирование. Модели и приемы	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2018, 390 с.	978-5-91359-222-4, <a href="http://www.iprbookshop.ru/90420.html">http://www.iprbookshop.ru/90420.html</a>
Л1.2	Туральчук К. А.	Параллельное программирование с помощью языка C#	Москва: ИНТУИТ, 2016, 189 с.	, <a href="https://e.lanbook.com/book/100360">https://e.lanbook.com/book/100360</a>
Л1.3	Миренков Н.Н.	Параллельное программирование для многомодульных вычислительных систем	М.: Радио и связь, 1989, 320с.	5-256-00196-5, 1
Л1.4	Корнеев В.В.	Параллельные вычислительные системы	М.:Нолидж, 1999, 320с.	5-89251-065-4, 1
Л1.5	Никичкин Б.В.	Параллельное программирование : Метод.указ.к курсовой работе	Рязань, 2004, 24с.	, 1
Л1.6	Каляев А.В., Левин И.И.	Модульно-наращиваемые многопроцессорные системы со структурно-процедурной организацией вычислений	М.:Янус-К, 2003, 380с.	5-8037-0120-3, 1
Л1.7	Сиротина Н. Ю., Непомнящий О. В., Коршун К. В., Васильев В. С.	Параллельные вычислительные системы : учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2019, 178 с.	978-5-7638-4180-0, <a href="https://e.lanbook.com/book/157580">https://e.lanbook.com/book/157580</a>
Л1.8	Сиротина Н. Ю., Непомнящий О. В., Коршун К. В., Васильев В. С.	Параллельные вычислительные системы : учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019, 178 с.	978-5-7638-4180-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/100081.html">http://www.iprbookshop.ru/100081.html</a>

**6.1.2. Дополнительная литература**

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Рычков А. Д., Хорошевский В. Г.	Численные методы и параллельные вычисления : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007, 142 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/57105.html">http://www.iprbookshop.ru/57105.html</a>
Л2.2	Соснин В. В., Балакшин П. В.	Введение в параллельные вычисления	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015, 54 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/68646.html">http://www.iprbookshop.ru/68646.html</a>
Л2.3	Под ред.Ершова А.П.;Науч.совет по компл.пробл."Киберн." АН СССР	Отказоустойчивые параллельные вычислительные системы реального времени : Сб.статей	М., 1990, 160с.	, 1
Л2.4	Редкол.:Каляев А.В. (отв.ред.) и др.;Таганрог.радиотехн.ин-т	Многопроцессорные вычислительные структуры : Сб.науч.трудов	Таганрог, 1990, 73с.	, 1
Л2.5	Бабаян Б.А.,Бочаров А.В.,Волин В.С.и др.;Под ред.Смирнова Ю.М.	Многопроцессорные ЭВМ и методы их проектирования : Справ.пособие	М.:Высшая школа, 1990, 143с.	5-06-000133-4, 1
Л2.6	Редкол.:Каляев А.В. (отв.ред.) и др.;Таганрог.радиотехн.ин-т	Многопроцессорные вычислительные структуры : Междувед.темат.науч.сб.	Таганрог, 1989, 83с.	, 1
Л2.7	Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Ряднов С.А.	Модулярные параллельные вычислительные структуры нейропроцессорных систем	М.:Физматлит, 2003, 288с.	5-9221-0327-X, 1
Л2.8	Под ред.Ершова А.П.;Науч.совет по компл.пробл."Киберн." АН СССР	Отказоустойчивые параллельные вычислительные системы реального времени : Сб.статей	М., 1990, 160с.	, 1
Л2.9	Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Ряднов С.А.	Модулярные параллельные вычислительные структуры нейропроцессорных систем	М.:Физматлит, 2003, 288с.	5-9221-0327-X, 1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Николаев Е. И.	Параллельные вычисления : учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016, 185 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/66086.html">http://www.iprbookshop.ru/66086.html</a>

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.2	Воеводин В.В., Воеводин Вл.В.	Параллельные вычисления : Учеб.пособие	СПб.:БХВ-Петербург, 2002, 608с.	5-94157-160-7, 1
ЛЗ.3	Николаев Е. И.	Параллельные вычисления : учебное пособие. направление подготовки 09.04.02 - информационные системы и технологии. магистратура	Ставрополь: СКФУ, 2016, 185 с.	, <a href="https://e.lanbook.com/book/155268">https://e.lanbook.com/book/155268</a>
ЛЗ.4	Редкол.:Каляев А.В. (отв.ред.) и др.;Таганрог.радиотехн.ин-т	Многопроцессорные вычислительные структуры : Междувед.темат.науч.сб.	Таганрог, 1989, 83с.	, 1
ЛЗ.5	Воеводин В.В., Воеводин Вл.В.	Параллельные вычисления : Учеб.пособие	СПб.:БХВ-Петербург, 2002, 608с.	5-94157-160-7, 1

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Ubuntu Linux	Свободное ПО
Eclipse	Свободное ПО

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	206-1 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест, 1 ПК: ЦП: Intel Pentium 4 class 3200 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 80 Гб Телевизор: PHILIPS U7PEL4606H/60 документ-камера: AVER Media POB3 (AverVision 330)
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2	<p>206-2 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; документ-камера: AverVisionF33 POE7D; 20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2992 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 150 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2660 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (9 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2793 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2660 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2527 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 3158 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (3 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2826 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (2 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2693 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)</p>
3	<p>206-2 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 18 мест, Телевизор PHILIPS 46PFL3208T/60; документ-камера: AverVisionF33 POE7D; 20 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2992 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 150 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2660 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 80 Гб (9 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2793 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2660 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2527 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III 3158 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (3 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2826 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (2 шт.) ЦП: Intel Pentium III 2693 ОЗУ: 1,5 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.)</p>

4	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы Проектор: InFocus LP640 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Core 2 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 70 Гб (19 шт.)
5	206-3 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практической занятий, лабораторных работ Проектор: InFocus LP640 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Core 2 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 70 Гб (19 шт.)
6	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Pentium 4 class 2800 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (8 шт.)  ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (10 шт.)
7	206-4 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для самостоятельной работы 18 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Pentium 4 class 2800 ОЗУ: 1 Гб ПЗУ: 50 Гб (8 шт.)  ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 50 Гб (10 шт.)
8	206-5 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практической занятий, лабораторных работ 24 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium II/III class 2394 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 70 Гб (17 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III Xeon 3093 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 300 Гб (6 шт.)
9	206-5 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практической занятий, лабораторных работ 24 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Pentium II/III class 2394 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 70 Гб (17 шт.) ЦП: Intel Pentium II/III class 2327 ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 100 Гб (1 шт.) ЦП: Intel Pentium III Xeon 3093 ОЗУ: 4 Гб ПЗУ: 300 Гб (6 шт.)
10	106 учебно-административный корпус.

11	<p>106 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 30 мест проектор BENQ</p> <p>11 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 штук);</p> <p>ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 780 Гб (3 штук);</p> <p>ЦП: Intel Pentium 4 class 2659, ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (4 штук).</p>
12	<p>106 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 30 мест проектор BENQ</p> <p>11 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: AMD 3411, ОЗУ: 4Гб, ПЗУ:780 Гб (4 штук);</p> <p>ЦП: AMD 3013, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 780 Гб (3 штук);</p> <p>ЦП: Intel Pentium 4 class 2659, ОЗУ: 1 Гб, ПЗУ: 50 Гб (4 штук).</p>
13	<p>106а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 42 мест проектор BENQ</p> <p>15 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: 2x Intel Pentium II/III class 2126, ОЗУ: 2 Гб, ПЗУ: 74 Гб (1 шт)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 3192, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 200 Гб (13 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2128, ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 74 Гб (1 шт.)</p>
14	<p>106а учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 42 мест проектор BENQ</p> <p>15 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду:</p> <p>ЦП: 2x Intel Pentium II/III class 2126, ОЗУ: 2 Гб, ПЗУ: 74 Гб (1 шт)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 3192, ОЗУ: 4 Гб, ПЗУ: 200 Гб (13 шт.)</p> <p>ЦП: Intel Pentium II/III class 2128, ОЗУ: 2 Гб ПЗУ: 74 Гб (1 шт.)</p>

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Параллельное программирование»»)

**Подписано заведующим кафедры**

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой  
11.12.2022 19:42 (MSK), Простая подпись

**Подписано заведующим выпускающей кафедры**

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой  
13.12.2022 12:30 (MSK), Простая подпись

**Подписано проректором по УР**

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе  
14.12.2022 10:53 (MSK), Простая подпись