

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
Факультет информационных систем и безопасности  
Кафедра информационных технологий и систем

## **СИСТЕМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика  
Направленность (профиль) Математика информационных сред

Уровень квалификации выпускника - бакалавр  
Форма обучения - очная

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2019

СИСТЕМЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ  
Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Канд. тех. наук, доц., профессор кафедры Фундаментальной и прикладной математики  
А.Д.Козлов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры  
кафедры информационных технологий и систем  
№ 12 от 29.06.19

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

### **1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

### **2. Структура дисциплины**

### **3. Содержание дисциплины**

### **4. Образовательные технологии**

### **5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

### **9. Методические материалы**

9.1. Планы практических занятий

## **Приложения**

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** приобретение знаний, навыков и умений в области параллельного программирования, систем и специализированных библиотек, реализующих программно-аппаратные реализации распараллеливания алгоритмов.

**Задачи:**

1. Изучение принципов распараллеливания алгоритмов;
2. Изучение архитектур параллельных вычислительных систем;
3. Формирование представления о многопоточности и многозадачности в параллельных вычислениях;
4. Приобретение навыков и умений создания параллельных алгоритмов;
5. Изучение и приобретение навыков параллельного программирования.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей	ПК-3.1. Владеет навыками работы с информационными системами для разработки новых теоретических положений и решения практических проблем.	<i>Знать:</i> назначение и виды параллельной обработки информации; <i>Уметь:</i> определять виды данных и их связи; выбирать структуры параллельных систем, соответствующие специфике решаемой задачи; <i>Владеть:</i> методами распараллеливания циклов;
	ПК-3.2. Рассматривает социотехнические системы как сложные информационные системы для создания моделей разного типа.	<i>Знать:</i> принципы построения и основные характеристики параллельных вычислительных структур; <i>Уметь:</i> оценивать эффективность различных методик распараллеливания последовательных алгоритмов; <i>Владеть:</i> статическими и динамическими методами управления параллелизмом;
	ПК-3.4. Строит математические модели различных типов, исследует их.	<i>Знать:</i> принципы и методы разделения и совместного использования адресного пространства различными процессами <i>Уметь:</i> создавать, ликвидировать, блокировать, разблокировать процессы, устранять явления гонок и клинчей. <i>Владеть:</i> инструментами замков, общих переменных, флагов, протоколов согласования при программировании параллельных процессов.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы параллельного программирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин (модулей): «Математический

анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Информационные технологии», «Введение в теоретическую информатику».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Квантовые вычисления и квантовая криптография», «Математическое моделирование», Производственная практика (Проектно-технологическая практика), Производственная практика (Научно-исследовательская работа).

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., самостоятельная работа обучающихся 44 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Архитектуры систем параллельного программирования. Связи данных в параллельных алгоритмах	6	2	4		6	Практическое задание № 1
2	Оценка эффективности параллельных алгоритмов. Структуры параллельных систем.	6	2	6		8	Практическое задание № 2
3	Организация многопроцессного параллелизма	6	4	6		10	Практическое задание № 3
4	Статическое и динамическое управление параллельными циклическими процессами.	6	2	2		8	Практическое задание № 4
5	Зачет с оценкой	6				12	Ответы на вопросы
	<b>Итого:</b>		<b>10</b>	<b>18</b>		<b>44</b>	

## 3. Содержание дисциплины

**Тема 1. Архитектуры систем параллельного программирования. Связи данных в параллельных алгоритмах.**

Параллельные архитектуры. Разделение и совместное использование адресного пространства. Статические и динамические связи данных. Зависимость данных и функциональный параллелизм.

### **Тема 2. Оценка эффективности параллельных алгоритмов. Структуры параллельных систем.**

Эффективность использования параллелизма. Ускорение; закон Амдала. Многофазные сети и многомерные сетки, связи поперечными шинами. Протоколы согласования.

### **Тема 3. Организация многопроцессного параллелизма**

Создание и ликвидация, блокировка и разблокирование процессов. Механизмы предотвращения конфликтов в параллельных системах.

### **Тема 4. Статическое и динамическое управление параллельными циклическими процессами.**

Распараллеливание циклов и управление параллельными циклами. Статическое чередование, блоки, общие счётчики.

## **4. Образовательные технологии**

### **Образовательные технологии**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Виды учебных занятий</b>	<b>Образовательные технологии</b>
1	2	3	4
1	Архитектуры систем параллельного программирования. Связи данных в параллельных алгоритмах	Лекция  Практические занятия  Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора  Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков  Консультирование домашних заданий посредством электронной почты
2	Оценка эффективности параллельных алгоритмов. Структуры параллельных систем.	Лекция  Практические занятия  Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора  Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков  Консультирование домашних заданий посредством электронной почты
3	Организация многопроцессного параллелизма	Лекции  Практические занятия  Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора  Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков  Консультирование домашних заданий посредством электронной почты
4	Статическое и динамическое управление параллельными циклическими процессами.	Лекция  Практическое занятие	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора  Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

	Самостоятельная работа	Консультирование домашних заданий посредством электронной почты
--	------------------------	---

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - практические задания 1-4	15 баллов	60 баллов
Промежуточная аттестация (ответы на вопросы)		40 баллов
<b>Итого за семестр (дисциплину)</b> Зачет с оценкой		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55		E	
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

### 5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«Зачтено (отлично)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
82-68/ С	«Зачтено (хорошо)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«Зачтено (удовлетворительно)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	Не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Текущий контроль

*Практические задания 1-4 см. в Планах практических занятий (п. 9.1).*

### Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

#### *Контрольные вопросы по дисциплине:*

1. Сущность, цели и виды параллельной обработки информации.
2. Архитектуры параллельных систем.
3. Разделение адресного пространства.
4. Совместное использование адресного пространства.
5. Статические и динамические связи параллельных процессов.
6. Операционные системы для параллельных вычислений.
7. Виды зависимости данных.
8. Данные и функциональный параллелизм.
9. Ускорение параллельных процессов, эффективность использования.
10. Закон Амдала, масштабируемость, изоэффективность.
11. Параллельные архитектуры с разделением памяти.
12. Системы шин и поперечные связи структур.
13. Многофазные сети.
14. Многомерные сетки.
15. Скрытые хранилища данных.
16. Протоколы согласования.
17. Создание и ликвидация процессов.
18. Блокировка и разблокирование процессов.
19. Механизм общих переменных.
20. Переменные-замки.
21. Гонки и их устранение.
22. Барьерная синхронизация.
23. Распараллеливание циклов.
24. Непрямое управление циклами.
25. Статическое блочное управление.
26. Управление методом статического чередования.
27. Динамическое управление с общим счётчиком.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Список источников и литературы

#### Литература

##### *Основная*

1. Грекул В. И. Проектирование информационных систем: учеб. пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - М.: Интернет-Ун-т информ. технологий: БИНОМ, Лаб. знаний, 2008. - 303 с.

2. Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 331 с. - ВО - Бакалавриат. - [ЭБС Znanium.com]

*Дополнительная*

1. Воеводин В. В. Параллельные вычисления : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 599 с.  
3. Немнюгин, С. А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем - СПб: БХВ-Петербург, 2014. - 397 с. - [ЭБС Znanium.com]

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

**Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС)**

№ п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

- для лекций:

- учебная аудитория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук,
- программное обеспечение (ПО).

**Перечень программного обеспечения (ПО)**

№ п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Windows XP / Windows 7 / Windows 10	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

- для практических занятий:

- компьютерный класс или лаборатория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук для преподавателя,
- компьютеры для обучающихся,
- выход в Интернет,
- программное обеспечение (ПО).

#### **Перечень программного обеспечения (ПО)**

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Microsoft Visual Professional 2019	Microsoft	лицензионное
3	Windows 10	Microsoft	лицензионное
4	Mozilla Firefox	Mozilla	свободный доступ
5	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

#### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
  - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
  - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9. Методические материалы

### 9.1. Планы практических занятий

**Тема 1. Архитектуры систем параллельного программирования. Связи данных в параллельных алгоритмах.**

**Цель занятия:** рассмотрение основных структур и алгоритмов

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

**Практическое задание 1:**

1. Реализовать параллельный алгоритм модели конечных разностей с о статическими и динамическими связями данных.
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Архитектуры параллельных систем.
2. Разделение адресного пространства.
3. Совместное использование адресного пространства.
4. Статические и динамические связи параллельных процессов.
5. Операционные системы для параллельных вычислений.
6. Виды зависимости данных.
7. Данные и функциональный параллелизм.

## **Тема 2. Оценка эффективности параллельных алгоритмов. Структуры параллельных систем.**

**Цель занятия:** рассмотрение основных структур и алгоритмов

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

**Практическое задание 2:**

1. Реализовать и сравнить параллельные алгоритмы для трёхфазной сети и трёхразмерной сетки.
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Ускорение параллельных процессов, эффективность использования.
2. Закон Амдала, масштабируемость, изоэффективность.
3. Параллельные архитектуры с разделением памяти.
4. Системы шин и поперечные связи структур.
5. Многофазные сети.
6. Многомерные сетки.

## **Тема 3. Организация многопроцессного параллелизма**

**Цель занятия:** рассмотрение основных структур и алгоритмов

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

**Практическое задание 3:**

1. Реализовать и сравнить параллельные алгоритмы для блокирования и барьерной синхронизации процессов.
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Скрытые хранилища данных.
2. Протоколы согласования.
3. Создание и ликвидация процессов.
4. Блокировка и разблокирование процессов.
5. Механизм общих переменных.
6. Переменные-замки.
7. Гонки и их устранение.
8. Барьерная синхронизация.

**Тема 4. Статическое и динамическое управление параллельными циклическими процессами.**

**Цель занятия:** рассмотрение основных структур и алгоритмов

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

***Практическое задание 4:***

1. Реализовать и сравнить параллельные алгоритмы циклов для статического чередования и динамического управления с общим счётчиком.
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Распараллеливание циклов.
2. Непрямое управление циклами.
3. Статическое блоковое управление.
4. Управление методом статического чередования.
5. Динамическое управление с общим счётчиком.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

*Приложение 1*

### АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Системы параллельного программирования» реализуется на факультете Информационных систем и безопасности кафедрой Фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: приобретение знаний, навыков и умений в области параллельного программирования, систем и специализированных библиотек, реализующих программно-аппаратные реализации распараллеливания алгоритмов.

Задачи дисциплины:

1. Изучение принципов распараллеливания алгоритмов;
2. Изучение архитектур параллельных вычислительных систем;
3. Формирование представления о многопоточности и многозадачности в параллельных вычислениях;
4. Приобретение навыков и умений создания параллельных алгоритмов;
5. Изучение и приобретение навыков параллельного программирования.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКУ-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* назначение и виды параллельной обработки информации; принципы построения и основные характеристики параллельных вычислительных структур; принципы и методы разделения и совместного использования адресного пространства различными процессами.

*Уметь:* определять виды данных и их связи; выбирать структуры параллельных систем, соответствующие специфике решаемой задачи; оценивать эффективность различных методик распараллеливания последовательных алгоритмов; создавать, ликвидировать, блокировать, разблокировать процессы, устранять явления гонок и клинчей.

*Владеть:* методами распараллеливания циклов; статическими и динамическими методами управления параллелизмом; инструментами замков, общих переменных, флагов, протоколов согласования при программировании параллельных процессов.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Приложение к листу изменений №1	08.06.20	12

**1. Структура дисциплины (п.2 для набора 2020г.)**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 76 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., самостоятельная работа обучающихся 48 ч.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Архитектуры систем параллельного программирования. Связи данных в параллельных алгоритмах	6	2	4		8	Практическое задание № 1
2	Оценка эффективности параллельных алгоритмов. Структуры параллельных систем.	6	2	6		8	Практическое задание № 2
3	Организация многопроцессного параллелизма	6	4	6		10	Практическое задание № 3
4	Статическое и динамическое управление параллельными циклическими процессами.	6	2	2		8	Практическое задание № 4
5	Зачет с оценкой	6				14	Ответы на вопросы
	<b>Итого:</b>		<b>10</b>	<b>18</b>		<b>48</b>	

**2. Образовательные технологии (к п.4 на 2020г.)**

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;

– консультации с использованием телекоммуникационных средств.

### 3. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (к п. 6.2 на 2020г.)

Таблица 2

№ п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

### 4. Перечень программного обеспечения (ПО) (к п.7 на 2020г.)

- для лекций:

Таблица 3

№п/п	Наименование ПО	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
2	Windows XP или Windows 10	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
4	Zoom	лицензионное

- для практических занятий:

Таблица 4

№п /п	Наименование ПО	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
2	Microsoft Visual Professional 2019	лицензионное
3	Windows 10	лицензионное
4	Mozilla Firefox	свободный доступ
5	Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
6	Zoom	лицензионное