

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Информатики вычислительной техники и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Батухтин А.Г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.09.Параллельные методы и алгоритмы

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Магистерская программа – Информационные системы в экономике и управлении (для набора 2020)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

теоретическая и практическая подготовка студентов в области разработки программного обеспечения для параллельных вычислительных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов базовых знаний в области параллельных вычислений;
- формирование у студентов навыков разработки параллельных алгоритмов и их реализации с помощью языков параллельного программирования.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.09 Параллельные методы и алгоритмы поддерживает непрерывную специальную подготовку студентов направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника и является логическим продолжением дисциплины «Архитектура параллельных вычислительных систем».

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--|----------------------------|-------------|
|  | 3 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 144         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 34                         | 34          |
| лекционные (ЛК)                            | 17                         | 17          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          | 0           |
| лабораторные (ЛР)                          | 17                         | 17          |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 110                        | 110         |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы   |  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|--|---|
| Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины   | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности   |
| ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.                             | Знать: модели параллельных вычислений;<br>программные средства для параллельных вычислительных систем<br>Уметь:<br>Владеть:                                 |
|   | ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.                   | Знать:<br>Уметь:<br>разрабатывать параллельные алгоритмы;<br>разрабатывать программные средства для параллельных вычислительных систем<br>Владеть:          |
|   | ОПК-2.3. Владеть: навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач. | Знать:<br>Уметь:<br>Владеть: навыками разработки параллельных алгоритмов;<br>навыками разработки программных средств для параллельных вычислительных систем |
| ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное  | ОПК-5.1. Знать: современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.   | Знать:<br>современные программные средства для параллельных вычислительных систем<br>Уметь:<br>Владеть:   |
|   |  |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| обеспечение информационных и автоматизированных систем  | ОПК-5.2. Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.  | Знать:<br>Уметь:<br>модernизировать программные средства<br>Владеть:  |
|   | ОПК-5.3. Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.  | Знать:<br>Уметь:<br>Владеть: навыками разработки программных средств  |
| ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования | ОПК-6.1. Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности. | Знать: основные решения в области архитектуры параллельных вычислительных систем<br>Уметь:<br>Владеть:                |
|   | ОПК-6.2. Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.   | Знать:<br>Уметь:<br>разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации<br>Владеть: |
|   | ОПК-6.3. Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.   | Знать:<br>Уметь:<br>Владеть: навыками составления отчетов по итогам разработки программного обеспечения               |

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Темы раздела | Всего часов | Аудиторные занятия |         |    | СРС |
|--------|---------------|----------------------|--------------|-------------|--------------------|---------|----|-----|
|        |               |                      |              |             | ЛК                 | ПЗ (СЗ) | ЛР |     |
|        |               |                      |              |             |                    |         |    |     |

|   |   |  |   |    |   |   |    |    |
|---|---|--|---|----|---|---|----|----|
| 1 | 1 | Архитектура параллельных вычислительных систем | 1.1. Тема: Классификация параллельных вычислительных систем. 1.2. Тема: Производительность параллельных вычислительных систем.  | 12 | 2 | 0 | 0  | 10 |
|   | 2 | Методы создания параллельных алгоритмов        | 2.1. Тема: Методы создания параллельных алгоритмов 2.2. Тема: Параллельные алгоритмы для решения прикладных задач   | 50 | 4 | 0 | 6  | 40 |
|   | 3 | Модели параллельных вычислений                 | 3.1. Тема: Модели параллельных вычислений   | 12 | 2 | 0 | 0  | 10 |
|   | 4 | Языки параллельного программирования           | 4.1. Тема: Подходы к реализации параллельности в современных языках программирования 4.2. Специальные конструкции языков параллельного программирования в модели обмен сообщениями 4.3. Конструкции языков параллельного программирования, ориентированных на различные модели параллельных вычислений 4.4. Специальные конструкции языков параллельного программирования в модели процесс-канал 4.5. Специальные конструкции языков параллельного программирования в модели параллелизм данных | 58 | 7 | 0 | 11 | 40 |

|       |   |  |   |     |    |   |    |     |
|-------|---|--|---|-----|----|---|----|-----|
|       | 5 | Программное обеспечение параллельных вычислительных систем | 5.1. Операционные системы для параллельных вычислительных систем 5.2. Коммуникационные библиотеки | 12  | 2  | 0 | 0  | 10  |
| Итого |   |  |   | 144 | 17 | 0 | 17 | 110 |

### 3.4. Содержание разделов дисциплины

#### 3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема   | Содержание   | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|--|------------------------|
|        |               |  |  | ОФО                    |
| 1      | 1             | 1.1. Тема: Классификация параллельных вычислительных систем. 1.2. Тема: Производительность параллельных вычислительных систем. | Классификация параллельных вычислительных систем. Производительность параллельных вычислительных систем.   | 2                      |
|        | 2             | 2.1. Тема: Методы создания параллельных алгоритмов. 2.2. Тема: Параллельные алгоритмы для решения прикладных задач             | Методы создания параллельных алгоритмов. Декомпозиция исходных данных. Создание параллельного алгоритма на основе последовательного. Распараллеливание циклов. | 4                      |
|        | 3             | 3.1. Тема: Модели параллельных вычислений  | Модели параллельных вычислений: процесс-канал, обмен сообщениями, параллелизм данных, общая память, распределенная память.                                     | 2                      |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 4 | 4.1. Тема: Подходы к реализации параллельности в современных языках программирования. 4.2. Специальные конструкции языков параллельного программирования в модели обмен сообщениями. 4.3. Конструкции языков параллельного программирования, ориентированных на различные модели параллельных вычислений. 4.4. Специальные конструкции языков параллельного программирования в модели процесс-канал. 4.5. Специальные конструкции языков параллельного программирования в модели параллелизм данных. | Подходы к реализации параллельности в современных языках программирования (библиотеки, макрорасширения, расширения языков). Модель параллельных вычислений обмен сообщениями. Технология параллельного программирования MPI. Семейство OVC–языков. Функции, связанные с декомпозицией данных. Специальные операторы ввода-вывода. Язык параллельного программирования ACTUS. Описание параллельных массивов, констант и множеств. Специальные параллельные операторы. Модель параллельных вычислений процесс-канал. Язык параллельного программирования OCCAM. Модели параллельных вычислений параллелизм данных. Разработки, ориентированные на разбиение данных, HPF. | 7 |
| 5 | 5.1. Операционные системы для параллельных вычислительных систем. 5.2. Коммуникационные библиотеки.  | Операционные системы для параллельных вычислительных систем. Коммуникационные библиотеки.   | 2 |

### 3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоёмкость (в часах) |
|--------|---------------|------|------------|------------------------|
|        |               |      |            | ОФО                    |

### 3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема  | Содержание   | Трудоёмкость (в часах) |
|--------|---------------|---|--|------------------------|
|        |               |   |  | ОФО                    |
|        | 2             | 2.1. Тема: Методы создания параллельных алгоритмов 2.2. Тема: Параллельные алгоритмы для решения прикладных задач | Разработка параллельные алгоритмы для решения прикладных задач | 6                      |

|   |   |  |  |    |
|---|---|--|--|----|
| 1 | 4 | 4.1. Тема: Подходы к реализации параллельности в современных языках программирования. 4.2. Специальные конструкции языков параллельного программирования в модели обмен сообщениями. 4.3. Конструкции языков параллельного программирования, ориентированных на различные модели параллельных вычислений. 4.4. Специальные конструкции языков параллельного программирования в модели процесс-канал. 4.5. Специальные конструкции языков параллельного программирования в модели параллелизм данных. | Разработка программ на языках параллельного программирования | 11 |
|---|---|--|--|----|

### 3.6. Самостоятельная работа студентов

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной работы  | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|--|------------------------|
|        |               |  |  | ОФО                    |
| 1      | 1             | Архитектура параллельных вычислительных систем               | Самоподготовка   | 10                     |
| 1      | 2             | Методы создания параллельных алгоритмов                      | Самоподготовка, разработка параллельных алгоритмов                           | 40                     |
| 1      | 3             | Модели параллельных вычислений                               | Самоподготовка   | 10                     |
| 1      | 4             | Языки параллельного программирования                         | Самоподготовка, разработка программ на языках параллельного программирования | 40                     |
| 1      | 5             | Программные средства реализации информационных процессов     | Самоподготовка   | 10                     |

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 5.1. Основная литература

### 5.1.1. Печатные издания

1. Воеводин, Валентин Васильевич. Параллельные вычисления / Воеводин Валентин Васильевич, Воеводин Владимир Валентинович. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2004. – 608 с. Формат MARC21

### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Малявко, Александр Антонович. Параллельное программирование на основе технологий OPENMP, MPI, CUDA: Учебное пособие / Малявко А.А. - 2-е изд. - Электрон. дан. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 115. - (Бакалавр. Академический курс). <http://www.biblio-online.ru/book/46BBEB77-8697-4FF5-BE49-711BB1388D50>

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. Лацис, Алексей Оттович. Параллельная Обработка Данных: Учеб. Пособие / Лацис Алексей Оттович. – Москва: Академия, 2010. – 336с.: Ил. – (Университетский Учебник. Прикладная Математика и Информатика). Формат MARC21  
2. Барский, Аркадий Бенционович. Параллельные Информационные Технологии: Учеб. Пособие / Барский Аркадий Бенционович. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2007. – 503 с. – Формат MARC21

### 5.2.2. Издания из ЭБС

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; <http://www.trmost.ru>,  
ЭБС «Лань»; <http://www.e.lanbook.ru> ,  
ЭБС «Юрайт»; <http://www.biblio-online.ru>,  
ЭБС «Консультант студента»; <http://www.studentlibrary.ru>,  
Научно-образовательные ресурсы открытого доступа  
<http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»  
Справочные ресурсы  
<https://dic.academic.ru/> Словари и энциклопедии  
Электронные библиотеки  
<http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России  
<http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук  
Специализированные электронные библиотеки по разделу «Техника»  
<http://www.tehlit.ru/> ТехЛит.ру  
<http://it.eur.ru/> Библиотека компьютерной литературы

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: RAD Studio XE6, Qt Creator, MPICH, Visual Studio Community, 7-Zip, MPLab Xpress, Google Chrome, MyTestX, Microsoft .NET Framework, JetBrains PyCharm, OpenJDK

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

|  |   |
|--|---|
| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                    |  |
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации                           |  |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре    |
| Учебные аудитории для текущей аттестации                                 |  |
| Помещение для самостоятельной работы                                     |  |

### **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий.

Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Лабораторные работы проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала. Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах. Основной формой проведения лабораторных работ является выполнение заданий на компьютере (с методической помощью преподавателя). В ходе подготовки к лабораторным работам, обучающимся необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. На занятии – выполнить выданные преподавателем задания, продемонстрировать результаты.

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При выполнении самостоятельной работы необходимо использовать рекомендованные источники информации. В течение семестра студенты осуществляют самостоятельную подготовку к тестированию и выполняют задания на компьютере.

Разработчик/группа разработчиков: Валова Ольга Валерьевна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2021 г. № 1)**

**Согласована с выпускающей кафедрой**

Заведующий кафедрой

---

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.