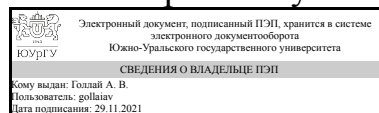


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



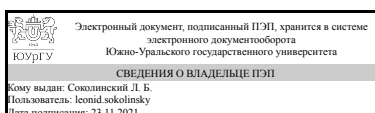
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.04 Теория, методы и средства параллельной обработки информации  
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Автоматизированные системы обработки информации и управления  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Системное программирование

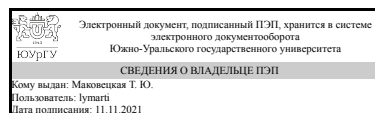
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

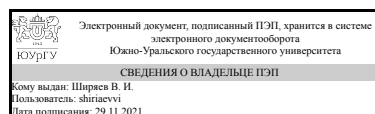
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент (кн)



Т. Ю. Маковецкая

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса состоит в изучении математических моделей, методов и технологий параллельного программирования для многопроцессорных вычислительных систем.

## Краткое содержание дисциплины

Цели и задачи введения параллельной обработки данных. Архитектуры параллельных вычислительных систем. Способы оценки производительности многопроцессорных систем. Принципы разработки параллельных алгоритмов. Анализ трудоемкости параллельных алгоритмов. Технологии разработки параллельных программ MPI и OpenMP.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| ПК-1 Способность разрабатывать программное обеспечение информационных систем | Знает: способы организации современных многопроцессорных вычислительных систем; технологию проектирования параллельных алгоритмов; методы и средства разработки параллельных программ<br>Умеет: применять на практике методы и средства разработки параллельных программ<br>Имеет практический опыт: разработки параллельных программ с использованием стандарта OpenMP |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана  | Перечень последующих дисциплин, видов работ  |
|--|--|
| Формализация информационных представлений и преобразований,<br>Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр) | Хранилища данных,<br>Компьютерные сети и телекоммуникации,<br>Основы автоматизированного проектирования,<br>Математические модели объектов и процессов,<br>Практикум по виду профессиональной деятельности,<br>Программно-аппаратные средства автоматизированных систем обработки информации и управления,<br>Алгоритмы и методы представления графической информации,<br>Современные средства программирования систем управления,<br>Архитектура ЭВМ,<br>Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина  | Требования  |
|---|---|
| Формализация информационных представлений и преобразований                        | Знает: языки формализации функциональных спецификаций; методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики Имеет практический опыт: разработки формального описания информационных объектов используя математический аппарат дискретной математики |
| Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр) | Знает: способы решения инженерных задач с применением современных программных средств Умеет: выбирать средства реализации требований к программному обеспечению Имеет практический опыт: формирования и предоставления отчетности в соответствии с установленными регламентами  |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
|  |             | Номер семестра                     |
|  |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 8           | 8                                  |
| Лекции (Л)   | 4           | 4                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 59,75       | 59,75                              |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |
| Изучение дополнительного материала по темам курса                          | 34,75       | 34,75                              |
| Подготовка к зачету  | 25          | 25                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,25        | 4,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |
|-----------|----------------------------------|---|
|-----------|----------------------------------|---|

|   |   | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
|---|---|-------|---|----|----|
| 1 | Цели и задачи введения параллельной обработки данных    | 1     | 1 | 0  | 0  |
| 2 | Архитектуры параллельных вычислительных систем          | 2     | 2 | 0  | 0  |
| 3 | Существующие инструменты параллельного программирования | 5     | 1 | 4  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1        | 1         | Большие задачи. Ускорение расчетов при использовании параллелизма. Виды параллельной обработки.   | 1            |
| 2        | 2         | Классификации параллельных вычислительных систем: классификация Флинна, классификация MIMD-систем. Способы оценки производительности многопроцессорных систем.  | 2            |
| 3        | 3         | Инструменты параллельного программирования: расширения существующих языков, языки параллельного программирования, низкоуровневые интерфейсы, библиотеки параллельных алгоритмов, инженерные пакеты, инструментальные среды параллельной разработки. | 1            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара        | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 3         | Стандарт OpenMP. Принципы использования. Основные директивы и функции.     | 2            |
| 2         | 3         | Стандарт передачи сообщений MPI. Принципы использования. Основные функции. | 2            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                    |   |         |              |
|---|---|---------|--------------|
| Подвид СРС  | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс  | Семестр | Кол-во часов |
| Изучение дополнительного материала по темам курса | Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью [Текст] учебник для вузов по направлению ВПО 010400 "Приклад. и информатика" и 010300 "Фундамент. информатика и информ. технологии" К. В. Корняков и др.; Нижегородский гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского; под ред. В. П. Гергеля; Суперкомпьютерный консорциум ун-тов России. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство | 5       | 34,75        |

|                     |  |   |    |
|---------------------|--|---|----|
|                     | Московского университета, 2010. - 262, [4] с. ил., табл. 25 см<br>Линев, А. В. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур [Текст] учебник для вузов по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастраков ; под ред. В. П. Гергеля ; Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского ; Суперкомпьютерный консорциум ун-тов России. - Москва: Издательство Московского университета, 2010. - 148, [3] с. ил., табл. 21 см |   |    |
| Подготовка к зачету | Воеводин, В. В. Параллельные вычисления Учеб. пособие для вузов по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 599 с. Антонов, А. С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундамент. информатика и информационные технологии" А. С. Антонов ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Издательство Московского университета, 2012. - 339 с.                        | 5 | 25 |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-<br>местр | Вид<br>контроля     | Название<br>контрольного<br>мероприятия | Вес | Макс.<br>балл | Порядок начисления баллов   | Учи-<br>тыва-<br>ется<br>в ПА |
|------|--------------|---------------------|---|-----|---------------|---|-------------------------------|
| 1    | 5            | Текущий<br>контроль | Защита<br>лабораторной<br>работы №1     | 1   | 5             | Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.<br>При оценивании результатов | зачет                         |

|   |   |                  |                               |   |  |  |       |
|---|---|------------------|-------------------------------|---|--|--|-------|
|   |   |                  |                               |   | <p>мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:<br/> 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы,<br/> 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов,<br/> 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/> 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.</p> |  |       |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №2 | 1 | 5  | <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:<br/> 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы,<br/> 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов,<br/> 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа</p> | зачет |

|   |   |                  |                               |   |   |  |       |
|---|---|------------------|-------------------------------|---|---|--|-------|
|   |   |                  |                               |   |   | <p>работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/> 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче,<br/> программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче,<br/> программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче,<br/> программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.</p>  |       |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №3 | 1 | 5 | <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:<br/> 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы,<br/> 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов,<br/> 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/> 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.</p> | зачет |
| 4 | 5 | Текущий          | Защита                        | 1 | 5 | Защита лабораторной работы   | зачет |

|   |   |                  |                               |   |   |       |
|---|---|------------------|-------------------------------|---|---|-------|
|   |   | контроль         | лабораторной работы №4        |   | <p>осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:<br/> 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы,<br/> 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов,<br/> 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/> 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.</p> |       |
| 5 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №5 | 1 | <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:<br/> 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче,</p>   | зачет |



|   |   |                  |                               |   |  |       |
|---|---|------------------|-------------------------------|---|--|-------|
|   |   |                  |                               |   | <p>программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы,<br/>4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов,<br/>3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/>2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/>1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/>0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.</p>   |       |
| 6 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №6 | 1 | <p>5</p> <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:</p> <p>5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы,<br/>4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов,<br/>3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/>2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/>1 балл - код программы не вполне</p> | зачет |

|   |   |                  |                               |   |   |  |       |
|---|---|------------------|-------------------------------|---|---|--|-------|
|   |   |                  |                               |   |   | соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы, 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.  |       |
| 7 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №7 | 1 | 5 | <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:<br/> 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответил на все вопросы,<br/> 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответил на большинство вопросов,<br/> 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/> 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.</p> | зачет |
| 8 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №8 | 1 | 5 | <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов</p>   | зачет |

|   |   |                  |                               |   |  |       |
|---|---|------------------|-------------------------------|---|--|-------|
|   |   |                  |                               |   | <p>мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:<br/> 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы,<br/> 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов,<br/> 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/> 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.</p> |       |
| 9 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №9 | 1 | <p>5</p> <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:<br/> 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы,<br/> 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов,<br/> 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа</p>  | зачет |

|    |   |                  |                                |   |    |  |       |
|----|---|------------------|--------------------------------|---|----|--|-------|
|    |   |                  |                                |   |    | <p>работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/> 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче,<br/> программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче,<br/> программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче,<br/> программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.</p>  |       |
| 10 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №10 | 1 | 5  | <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:<br/> 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы,<br/> 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов,<br/> 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,<br/> 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,<br/> 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.</p> | зачет |
| 11 | 5 | Текущий          | Реферат на тему                | 1 | 10 | Студент размещает реферат в  | зачет |

|  |  |          |   |  |  |  |
|--|--|----------|---|--|--|--|
|  |  | контроль | "Существующие инструменты параллельного программирования" |  | <p>соответствующее задание курса в "Электронном ЮУрГУ". Оценивается качество оформления реферата, полнота изложения, качество приведенного примера программы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Порядок начисления баллов:</p> <p>10 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведен и прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, титульный лист имеется, реферат оформлен аккуратно,</p> <p>9 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведен и прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления,</p> <p>8 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведенный пример программы не прокомментирован, имеются погрешности оформления,</p> <p>7 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведенный пример программы слишком прост и не отражает основных характеристик описываемой системы, не прокомментирован, имеются погрешности оформления,</p> <p>6 баллов - материал изложен полно и последовательно, не приведен соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления,</p> <p>5 баллов - материал изложен недостаточно полно и последовательно, приведен и прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления,</p> <p>4 балла - материал изложен недостаточно полно и последовательно, приведен и не прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления,</p> |  |
|--|--|----------|---|--|--|--|



|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ПК-1 | Умеет: применять на практике методы и средства разработки параллельных программ             | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: разработки параллельных программ с использованием стандарта OpenMP | + | + | + | + | + |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Воеводин, В. В. Параллельные вычисления Учеб. пособие для вузов по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 599 с.
2. Антонов, А. С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундамент. информатика и информационные технологии" А. С. Антонов ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.: Издательство Московского университета, 2012. - 339 с.
3. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью [Текст] учебник для вузов по направлению ВПО 010400 "Приклад. и информатика" и 010300 "Фундамент. информатика и информ. технологии" К. В. Корняков и др.; Нижегородский гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского ; под ред. В. П. Гергеля ; Суперкомпьютерный консорциум ун-тов России. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Московского университета, 2010. - 262, [4] с. ил., табл. 25 см

#### б) дополнительная литература:

1. Линев, А. В. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур [Текст] учебник для вузов по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастраков ; под ред. В. П. Гергеля ; Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского ; Суперкомпьютерный консорциум ун-тов России. - Москва: Издательство Московского университетата, 2010. - 148, [3] с. ил., табл. 21 см
2. Гергель, В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования [Текст] учебник для вузов по направлениям 010400 "Прикл. мат. и информатика" и 010300 "Фундамент. информатика и информ. технологии" В. П. Гергель ; Б-ка Нижегород. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского. - М.: Издательство Московского университета, 2012. - 402 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для выполнения заданий по OpenMP и MPI

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

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

| Вид занятий                     | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|--------|--|
| Лекции                          |        | Проектор   |
| Практические занятия и семинары |        | Компьютерный класс с установленной системой программирования Visual Studio   |