**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа экономики и управления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Карпушкина А. В.
Пользователь: karpushkinaav
Дата подписания: 09.02.2022

А. В. Карпушкина

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.07 Теория, методы и средства параллельной обработки информации
**для направления** 09.03.03 Прикладная информатика
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Системное программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid sokolinsky
Дата подписания: 08.02.2022

Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Маковецкая Т. Ю.
Пользователь: lymarti
Дата подписания: 08.02.2022

Т. Ю. Маковецкая

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Прохорова И. А.
Пользователь: prokhorovaia
Дата подписания: 08.02.2022

И. А. Прохорова

Челябинск

## 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-2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение | Знает: Архитектуру параллельных вычислительных систем. Методологию разработки параллельных алгоритмов. Основы оценки эффективности параллельных вычислительных систем.<br>Умеет: Рарабатывать проекты в среде MS Visual Studio с поддержкой MPI.<br>Имеет практический опыт: Применения стандартов OpenMP и MPI. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.Ф.09 Высокоуровневые методы информатики и программирования,<br>1.Ф.04 Численные методы в компьютерных расчетах,<br>1.Ф.05 Введение в направление | 1.Ф.12 Интернет-программирование,<br>ФД.03 Патентоведение,<br>1.Ф.15 Информационная безопасность |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.Ф.09 Высокоуровневые методы информатики и программирования | Знает: Основные понятия реляционных баз данных, Способы и приёмы программирования приложений. Языки программирования C++ и C#, Способы тестирования программного обеспечения. Умеет: Осуществлять ведение базы данных, используя возможности современных языков программирования., Разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение, Тестировать компоненты |

| | |
|---|---|
| | программного обеспечения ИС Имеет практический опыт: Работы с различными системами управления базами данных, в частности, MS Access и MS SQL Server, Использования интегрированной среды разработки программных продуктов Microsoft Visual Studio, Использования различных отладочных средств для тестирования программного обеспечения. |
| 1.Ф.04 Численные методы в компьютерных расчетах | Знает: Стандарты представления чисел в ЭВМ; математический пакет программ с открытыми кодами GNU Octave, предназначенный для решения инженерных и экономических задач в специализированной вычислительной среде, Численных методов решения скалярных уравнений и систем линейных уравнений, численных методов аппроксимации, методов численного дифференцирования и интегрирования, численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Теоретическое обоснование вышеперечисленных методов, анализ их точности, условий применимости и других свойств., Машинное представление целых чисел. Ошибки программирования, связанные с переполнением целочисленных переменных. Машинное представление действительных чисел. Точность представления действительных чисел. Неустойчивые алгоритмы. Численные методы. Умеет: Правильно выбирать типы данных и математические методы при выполнении финансовых расчетов; применять встроенный язык программирования GNU Octave для решения инженерных и экономических задач , Правильно выбирать численный метод, опираясь на анализ характера поставленной задачи и знание свойств соответствующих численных методов; анализировать точность (погрешность) полученного численного решения, в том числе давать рекомендации по возможности достижения требуемой точности; грамотно реализовывать расчетные формулы методов, используя алгоритмические языки программирования или специальные средства математических пакетов прикладных программ, Применять численные методы для решения нелинейных уравнений, задач интерполирования, дифференцирования и интегрирования, обыкновенных дифференциальных уравнений. Имеет практический опыт: Применения численных методов при решении прикладных задач с учетом имеющихся вычислительных ресурсов и графических средств визуализации результатов решения инженерных и экономических задач, построения расчетных |

| | |
|---|---|
| | формул, анализа сходимости и точности методов; использования инструментальной базы для реализации численных методов на ПК, Оценки сложности алгоритмов; владения графическими средствами визуализации результатов решения прикладных задач. |
| 1.Ф.05 Введение в направление | Знает: Информационные ресурсы обеспечения профессиональной деятельности. Виды документационного обеспечения профессиональной деятельности. Стандарты., Возможности современных прикладных программ для решения практических задач. Умеет: Использовать информационные ресурсы университета и кафедры для учебной и исследовательской работы. Оформлять документы в соответствии со стандартами., Выбирать инструментарий решения прикладной задачи. Имеет практический опыт: Применения информационно-справочных систем и каталогов, формирования шаблона документа. , Расширения возможностей программного обеспечения на основе программирования приложений с использованием встроенных языков программирования. |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 6 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 |
| *Аудиторные занятия:* | 32 | 32 |
| Лекции (Л) | 16 | 16 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 35,75 | 35,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| Изучение дополнительного материала по темам курса | 17,75 | 17.75 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам |
|---|---|---|

| раздела | | в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Цели и задачи введения параллельной обработки данных | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Архитектуры параллельных вычислительных систем | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Существующие инструменты параллельного программирования | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 4 | Методология разработки параллельных алгоритмов | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 5 | Стандарт OpenMP | 12 | 4 | 8 | 0 |
| 6 | Стандарт MPI | 12 | 4 | 8 | 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. | 2 |
| 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. | 2 |
| 4 | 4 | Технологический цикл разработки: разбиение, установление связей, агрегирование и привязка. Методы реализации каждого из этапов. | 2 |
| 5, 6 | 5 | Стандарт OpenMP | 4 |
| 7, 8 | 6 | Стандарт MPI | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 5 | Стандарт OpenMP. Принципы использования. Основные директивы и функции. | 2 |
| 2 | 5 | Идентификация нитей и задач в OpenMP. | 2 |
| 3 | 5 | Общие и частные переменные в OpenMP. Гонка потоков. | 2 |
| 4 | 5 | Распараллеливание циклов в OpenMP | 2 |
| 5 | 6 | Стандарт передачи сообщений MPI. Принципы использования. Основные функции. | 2 |
| 6 | 6 | Идентификация процессов и задач в MPI. Коммуникаторы. | 2 |
| 7 | 6 | Коммуникации «точка-точка» | 2 |
| 8 | 6 | Коллективные коммуникации в MPI. | 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 |
| 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. | 6 | 18 |
| 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 Московского университета, 2010. - 262, [4] с. ил., табл. 25 см 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 | 6 | 17,75 |

## 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-мест р | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной 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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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. | зачет |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №2 | 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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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. | |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №3 | 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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 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. | |
| 4 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №4 | 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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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. | зачет |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №5 | 1 | 5 | Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность ее работы и ответы на вопросы.<br>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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. | |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №6 | 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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>Порядок начисления баллов:<br>5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы, | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 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. | |
| 7 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №7 | 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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | затрудняется ответить на все вопросы,<br>0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы. | |
| 8 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №8 | 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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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. | зачет |
| 9 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №9 | 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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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. | |
| 10 | 6 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №10 | 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 мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>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 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 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. | |
| 11 | 6 | Текущий контроль | Реферат на тему "Существующие инструменты параллельного программирования" | 1 | 10 | Студент размещает реферат в соответствующее задание курса в "Электронном ЮУрГУ". Оценивается качество оформления реферата, полнота изложения, качество приведенного примера программы.<br>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).<br>Порядок начисления баллов:<br>10 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведен и прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, титульный лист имеется, реферат оформлен аккуратно,<br>9 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведен и прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления,<br>8 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведенный пример программы не прокомментирован, имеются погрешности оформления,<br>7 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведенный пример программы слишком прост и не отражает основных характеристик описываемой системы, не прокомментирован, имеются погрешности оформления,<br>6 баллов - материал изложен полно и последовательно, не приведен соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления, | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 5 баллов - материал изложен недостаточно полно и последовательно, приведен и прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления,<br>4 балла - материал изложен недостаточно полно и последовательно, приведен и не прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления,<br>3 балла - материал изложен недостаточно полно и последовательно, не приведен соответствующий выбранной системе пример программы, имеются погрешности оформления,<br>2 балла - материал изложен хаотично, не приведен соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления,<br>1 балл - материал изложен хаотично, объем реферата недостаточен, не приведен соответствующий выбранной системе пример программы, имеются погрешности оформления,<br>0 баллов - материал целиком скопирован из сети Интернет, объем реферата недостаточен, не приведен соответствующий выбранной системе пример программы, имеются погрешности оформления. | |
| 12 | 6 | Проме-жуточная аттестация | Зачет | - | 40 | Зачетный тест содержит 20 вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Существуют вопросы с возможностью частично правильного ответа, оцениваемого в 1 балл. Пороговое значение, достаточное для успешной сдачи теста - 20 баллов. | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| зачет | Промежуточная аттестация включает одно мероприятие: зачет в виде компьютерного тестирования. Тест проводится во время, назначенное для зачета. На ответы отводится 1 час. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ПК-2 | Знает: Архитектуру параллельных вычислительных систем. Методологию разработки параллельных алгоритмов. Основы оценки эффективности параллельных вычислительных систем. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-2 | Умеет: Рарабатывать проекты в среде MS Visual Studio с поддержкой MPI. | | | | | | + | + | + | + | + | | + |
| ПК-2 | Имеет практический опыт: Применения стандартов OpenMP и MPI. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |

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 |
|---|---|---|
| Самостоятельная работа студента | 258 (3б) | моноблоки, подключенные к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, Visual Studio |
| Лекции | 434 (3б) | Проектор |
| Практические занятия и семинары | 114-1 (2) | Компьютерный класс с установленной системой программирования Visual Studio |
| Зачет,диф.зачет | 114-1 (2) | Компьютерный класс с установленной системой программирования Visual Studio |