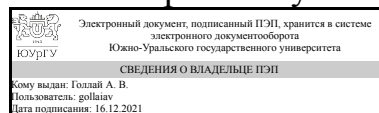


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.07 Теория, методы и средства параллельной обработки информации

для направления 09.03.04 Программная инженерия

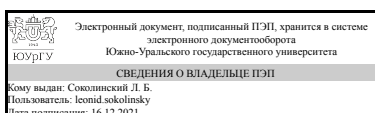
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системное программирование

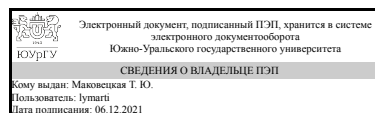
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

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



Л. Б. Соколинский

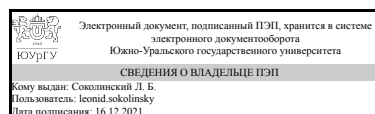
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



Т. Ю. Маковецкая

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

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 Способен формулировать требования к разработке программного обеспечения на основе анализа предметной области, осуществлять проектирование программного обеспечения с учетом архитектуры вычислительных систем (включая многопроцессорные вычислительные системы), использовать инструментальные и вычислительные средства при разработке алгоритмических и программных решений для решения задач профессиональной деятельности	Знает: способы организации современных многопроцессорных вычислительных систем, методы и средства разработки параллельных программ Умеет: применять на практике методы и средства разработки параллельных программ Имеет практический опыт: разработки параллельных программ с использованием различных средств: функции ОС, библиотеки языков и систем программирования, стандарт OpenMP

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.03 Структуры и алгоритмы обработки данных, 1.Ф.01 Базы данных, 1.Ф.02 Хранилища данных, 1.Ф.11.01 Основы программирования на платформе .NET	1.Ф.14 Программирование мобильных устройств

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Базы данных	Знает: архитектуру современных СУБД и их основные характеристики, методы и средства проектирования баз данных с учетом заданных критериев Умеет: анализировать поставленную задачу с целью выявления основных свойств и структуры базы данных и интерфейсов доступа в

	ней Имеет практический опыт: разработки структуры базы данных и пользовательского интерфейса в соответствии с поставленной задачей
1.Ф.11.01 Основы программирования на платформе .NET	Знает: методы и средства проектирования программного обеспечения с применением технологии .NET Умеет: применять методы и средства проектирования программного обеспечения, применять современные возможности, предоставляемые платформой .NET Имеет практический опыт: современными приемами проектирования приложений для платформы .NET, выбирать технологию программирования соответствующую поставленной задаче
1.Ф.02 Хранилища данных	Знает: основы проектирования и использования хранилищ данных Умеет: использовать программные средства для построения современных хранилищ данных, а также извлечения информации из хранилищ данных для последующего анализа Имеет практический опыт: проектирования хранилищ данных
1.Ф.03 Структуры и алгоритмы обработки данных	Знает: базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки Умеет: выбирать оптимальные алгоритмы для решения типовых задач предметной области и осуществлять их программную реализацию Имеет практический опыт: применения наиболее распространенных алгоритмов для решения задач с использованием сложных структур данных

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
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	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

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам 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	5	Стандарт OpenMP	4
6	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 Линева, 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. Линева, Д. К. Боголепов, С. И. Бахраков ; 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	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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается 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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Порядок начисления баллов: 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы, 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов, 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно, 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы, 1 балл - код программы не вполне 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.	зачет
2	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2	1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на	зачет

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

					поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов, 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно, 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы, 1 балл - код программы не вполне 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.	
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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Порядок начисления баллов: 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы, 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов, 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно, 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы, 1 балл - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы,	зачет

						0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на все вопросы.	
5	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №5	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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Порядок начисления баллов: 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответил на все вопросы, 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответил на большинство вопросов, 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно, 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы, 1 балл - код программы не вполне 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.	зачет
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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	зачет

					обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Порядок начисления баллов: 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы, 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов, 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно, 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы, 1 балл - код программы не вполне 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	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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Порядок начисления баллов: 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы, 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов, 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно,	зачет

					2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы, 1 балл - код программы не вполне 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.	
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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Порядок начисления баллов: 5 баллов - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на все вопросы, 4 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов, 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно, 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы, 1 балл - код программы не вполне 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.	зачет
9	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №9	1	5 Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на	зачет

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

					поставленной задаче, программа работает верно, студент правильно ответы на большинство вопросов, 3 балла - код программы соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы или программа работает неверно, 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает верно, студент затрудняется ответить на все вопросы, 1 балл - код программы не вполне 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.	
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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Порядок начисления баллов: 10 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведен и прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, титульный лист имеется, реферат оформлен аккуратно, 9 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведен и прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления, 8 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведенный пример программы не прокомментирован, имеются погрешности оформления, 7 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведенный пример программы слишком прост и не отражает основных характеристик описываемой системы, не прокомментирован, имеются	зачет

					погрешности оформления, 6 баллов - материал изложен полно и последовательно, не приведен соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления, 5 баллов - материал изложен недостаточно полно и последовательно, приведен и прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления, 4 балла - материал изложен недостаточно полно и последовательно, приведен и не прокомментирован соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления, 3 балла - материал изложен недостаточно полно и последовательно, не приведен соответствующий выбранной системе пример программы, имеются погрешности оформления, 2 балла - материал изложен хаотично, не приведен соответствующий выбранной системе пример небольшой характерной программы, имеются погрешности оформления, 1 балл - материал изложен хаотично, объем реферата недостаточен, не приведен соответствующий выбранной системе пример программы, имеются погрешности оформления, 0 баллов - материал целиком скопирован из сети Интернет, объем реферата недостаточен, не приведен соответствующий выбранной системе пример программы, имеются погрешности оформления.	
12	6	Промежуточная 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	зачет

					успешной сдачи теста - 20 баллов.	
--	--	--	--	--	-----------------------------------	--

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-1	Знает: способы организации современных многопроцессорных вычислительных систем, методы и средства разработки параллельных программ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: применять на практике методы и средства разработки параллельных программ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки параллельных программ с использованием различных средств: функции ОС, библиотеки языков и систем программирования, стандарт 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:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. 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.

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.

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

4. 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

5. 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.

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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гергель, В. П. Теория и практика параллельных вычислений : учебное пособие / В. П. Гергель. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 500 с. — ISBN 978-5-94774-645-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100527 (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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
---------------------------------	--	--