

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

«Утверждаю»

Зав. кафедрой 

«26» августа 2019

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Методы и алгоритмы параллельных вычислений»

Образовательная программа направления подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Блок Б1.В.ДВ.01.01 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений

Профиль подготовки

Математическое и программное обеспечение информационных систем в прикладных областях

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения очная

Курс 1, семестр 2

Москва

2019

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

 Петрунина Е.В. «20» августа 2019 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Рецензент: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

 Истомина Т.В. «21» августа 2019 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Согласовано:

Представитель работодателя или объединения работодателей

научный сотрудник, ФГБУ ГНЦ Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России

(должность, место работы)

 Васильев Е.В. «26» августа 2019 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ  Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Методы и алгоритмы параллельных вычислений»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование результата обучения
ПК-3	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач проектной деятельности. ПК-3.1 Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ; современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации. ПК-3.2 Умеет анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи. ПК-3.3 Владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом в составе группы научных специалистов.
ПК-4	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной деятельности ПК-4.1 Знает общую постановку проблемы принятия оптимальных проектных решений, основные понятия и определения; основные элементы проблемы принятия оптимальных проектных решений, включая состояние внешней среды, цели и матрицу решений; прикладные аспекты процессов принятия оптимальных проектных решений в условиях полной и неполной информации. ПК-4.2 Умеет ставить задачи принятия оптимальных проектных решений, в различных предметных областях; априорно выбирать методы, модели или системы поддержки принятия решений; грамотно анализировать и интерпретировать решения и оценки их полезности; представлять результаты решений в форме научного отчета. ПК-4.3 Владеет методами математического моделирования проектной деятельности; информационными технологиями и системами оптимизации проектных решений.

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра

по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий ¹ , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций ²	Контролируемые разделы и темы дисциплины ³	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции ⁴
ПК-3		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-3. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает языков программирования, библиотек и пакетов программ; современных методов цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами	Текущий контроль – устный опрос.
	Базовый уровень	ПК-3.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины,	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа	1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы	Текущий контроль – устный опрос.

¹ Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

² Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

³ Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

⁴ Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая)

игра, портфолио...

		но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о языках программирования, библиотеках и пакетах программ.	обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ul style="list-style-type: none"> 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	
	Средний уровень	ПК-3.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ; современные методы цифровой обработки изображений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ul style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-3.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание языков программирования, библиотек и пакетов программ; современных методов цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ul style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.

		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-3.2. Студент испытывает затруднения при анализе поставленной задачи. Студент непоследовательно находит алгоритм решения поставленной задачи.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
	Средний уровень	ПК-3.2. Студент умеет анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-3.2. Студент умеет самостоятельно анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Владеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-3.3. Студент владеет основными методами моделирования	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 	Текущий контроль – устный опрос.

		информационных процессов.	интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	
	Средний уровень	ПК-3.3. Студент владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-3.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом в составе группы научных специалистов.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
<i>ПК-4</i>		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-4. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает общую постановку проблемы принятия оптимальных	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими 	Текущий контроль – устный опрос.

		<p>проектных решений, основные понятия и определения; основные элементы проблемы принятия оптимальных проектных решений, включая состояние внешней среды, цели и матрицу решений; прикладные аспекты процессов принятия оптимальных проектных решений в условиях полной и неполной информации.</p>		<p>процессорами</p>	
	Базовый уровень	<p>ПК-4.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания общей постановки проблемы принятия оптимальных проектных решений, основные понятия и определения.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	<p>Текущий контроль – устный опрос.</p>
	Средний уровень	<p>ПК-4.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает общую постановку проблемы принятия оптимальных проектных решений, основные понятия и определения;</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	<p>Текущий контроль – устный опрос.</p>

		основные элементы проблемы принятия оптимальных проектных решений, включая состояние внешней среды, цели и матрицу решений.	сдача зачета с оценкой		
	Высокий уровень	ПК-4.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание общей постановки проблемы принятия оптимальных проектных решений, основных понятий и определений; основных элементов проблем принятия оптимальных проектных решений, включая состояние внешней среды, цели и матрицы решений; прикладных аспектов процессов принятия оптимальных проектных решений в условиях полной и неполной информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Умеет</i>			

	Базовый уровень	ПК-4.2. Студент испытывает затруднения при постановке задачи принятия оптимальных проектных решений. Студент непоследовательно выбирает методы, модели или системы поддержки принятия решений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
	Средний уровень	ПК-4.2. Студент умеет ставить задачи принятия оптимальных проектных решений, в различных предметных областях; априорно выбирать методы, модели или системы поддержки принятия решений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-4.2. Студент умеет самостоятельно ставить задачи принятия оптимальных проектных решений, в различных предметных областях; априорно выбирать методы, модели или системы поддержки принятия решений; грамотно анализировать и интерпретировать решения и оценки их полезности; представлять результаты решений в форме научного отчета.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.

		<i>Владеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-4.3. Студент владеет базовыми методами математического моделирования проектной деятельности.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
	Средний уровень	ПК-4.3. Студент владеет методами математического моделирования проектной деятельности.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-4.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет методами математического моделирования проектной деятельности; информационными технологиями и системами оптимизации проектных решений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состояние и проблемы параллельных вычислений 2. Параллельные алгоритмы 3. Средства разработки параллельных программ 4. Интерфейс передачи сообщений - MPI 5. Технология программирования OpenMP 6. Программирование МВС с графическими процессорами 	Текущий контроль – устный опрос.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ⁵

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

⁵ Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Методы и алгоритмы параллельных вычислений» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ПК-3		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «неудовлетворительно»	ПК-3.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка «удовлетворительно»	ПК-3.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «хорошо»	ПК-3.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «отлично»	ПК-3.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-3.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ПК-3.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ПК-3.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-3.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	ПК-3.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	ПК-3.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>
ПК-4		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «неудовлетворительно»	ПК-4.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка	ПК-4.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>

	«удовлетворительно»		
	Средний уровень Оценка «хорошо»	ПК-4.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «отлично»	ПК-4.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-4.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ПК-4.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ПК-4.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-4.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	ПК-4.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	ПК-4.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме устного опроса:

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задания в форме устного опроса

Семестр 2

Раздел 1:

1. Цели, задачи и проблемы параллельных вычислений.
2. Архитектура высокопроизводительных ЭВМ.
3. Необходимость применения подхода распараллеливания.
4. Пути повышения производительности и достижения параллелизма.
5. Формы параллелизма.
6. Сложности параллельной обработки.
7. Области применения высокопроизводительных параллельных систем.
8. Потенциальные потребности в больших вычислительных ресурсах.
9. Решение "больших" задач (grandchallenges).

Раздел 2:

1. Параллельные алгоритмы
2. Разработки моделей параллельных алгоритмов.
3. Моделирование параллельных алгоритмов.
4. Анализ параллельных алгоритмов.

Раздел 3:

1. Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ.
2. Взаимодействие через разделяемые переменные, обмен сообщениями, вызов удаленных процедур.
3. Синхронизирующие примитивы для разделения доступа к ресурсам - мониторы, семафоры, взаимоисключения, критические секции.
4. Проблема возникновения "дедлока" (тупика), условий "гонок".
5. Описание лингвистических средств.
6. Различные подходы – создание специализированных параллельных языков и систем программирования, параллельных расширений существующих традиционных языков программирования, параллельных библиотек.

Раздел 4:

1. Интерфейс передачи сообщений – MPI

2. Библиотеки передачи сообщений MPI, PVM
3. MPI: коммуникации "точка-точка"
4. Коллективные операции обмена
5. Блокирующие и неблокирующие функции
6. Барьерная синхронизация
7. Виртуальные топологии.

Раздел 5:

1. Технология программирования OpenMP.
2. Стандарт OpenMP для многопроцессорных систем с общей памятью.
3. Инструментальные средства параллельного программирования.
4. Компиляторы, отладчики.
5. Профайлеры.
6. Автоматические распараллеливатели и оптимизаторы.

Раздел 6:

1. Программирование MVC с графическими процессорами
2. DVM система разработки параллельных программ.
3. Графовые модели параллельных программ.
4. Представление параллельного алгоритма в виде графа зависимостей.
5. Представление параллельного алгоритма в виде графа потока данных.
6. Анализ структуры графов.

Контролируемые компетенции: ПК-3, ПК-4.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Темы курсовых работ

Не предусмотрено

Вопросы к зачету с оценкой

Семестр 2

1. Цели и задачи параллельных вычислений. Необходимость применения подхода распараллеливания.
2. Пути повышения производительности и достижения параллелизма. Формы параллелизма. Сложности параллельной обработки.
3. Области применения высокопроизводительных параллельных систем. Потенциальные потребности в больших вычислительных ресурсах. Решение "больших" задач (grandchallenges).

4. Исторический аспект развития параллельных вычислительных систем (от первых параллельных ЭВМ до современных суперкомпьютеров). Эволюция концепций построения систем параллельной обработки. Классические архитектуры.
5. Классификация параллельных вычислительных систем. Классификация по Флинну. Расширение классов Ванга и Бриггса. Классификации Хокни, Джонсона. Характеристики каждого класса.
6. Обобщенная классификация универсальных параллельных вычислительных систем. Классификация параллельных вычислительных систем. Иерархия классов, характеристики.
7. Принципы построения параллельных вычислительных систем. Применяемые вычислительные компоненты. Процессорные элементы для параллельных вычислительных систем: параллелизм на микроуровне.
8. Коммуникационная подсистема параллельных вычислительных систем. Типы топологий связывающей сети. Характеристики коммуникационных сред. Современные технологии высокоскоростных сетей.
9. Построение современных параллельных вычислительных систем на примере ряда архитектур. Суперкомпьютеры HP Superdome (ccNUMA), Cray C90/T90 (векторный), MVS-100/1000/1000M (MPP) - устройство и функционирование.
10. Транспьютерные системы. Структура транспьютеров, чипы T400- T9000, информационный межпроцессорный обмен. Системное программное обеспечение.
11. Кластерные технологии. Кластерные системы: принципы построения, преимущества и недостатки, перспективы применения. Примеры классических кластерных установок.
12. Кластерные технологии в глобальных сетях - метакомпьютеры, метакомпьютинг. Особенности метавычислений. Метакомпьютерные проекты.
13. Оценка производительности параллельных вычислительных систем. Стандартные тесты (benchmarks), LINPACK, SPEC. Единицы измерения MFLOPS, MIPS, пиковая производительность, список Top500. Закон Гроша, гипотеза Минского, закон Амдала, закон Мура.
14. Мультипрограммные системы. Базовые понятия процессов, потоков. Поддержка операционной системы многозадачного режима работы. Обеспечение средств управления жизненным циклом процессов и потоков) в Unix (библиотека Pthreads), Win32.
15. Спецификация взаимодействующих параллельных процессов. Проблемы взаимодействия и синхронизации параллельных процессов. Основные способы взаимодействия. Синхронизирующие примитивы для разделения доступа к ресурсам.
16. Алгоритмы реализации синхронизации. Проблема возникновения "дедлока". Классические задачи синхронизации.

17. Графовые модели параллельных программ. Представление параллельного алгоритма в виде графа зависимостей "операции-операнды", графа потока данных. Анализ структуры графов.
18. Задачи реализации параллельного алгоритма. Основные этапы разработки параллельных программ. Концепции параллелизма данных и команд, модель SPMD, гранулярность параллелизма.
19. Проблемы декомпозиции и проектирования коммуникаций. Методы декомпозиции и типы коммуникаций.
20. Задача укрупнения и распределения вычислений, масштабируемость. Планирование вычислений, балансировка загрузки. Классификация методов балансировки загрузки, алгоритмы.
21. Параллельные алгоритмы. Реализации параллельных алгоритмов для практических задач вычислительной математики. Алгоритм суммирования, каскадная схема, алгоритмы матричных операций. Оценка эффективности и оптимизация параллельных алгоритмов.
22. Средства параллельного программирования. Классификация лингвистических средств. Характеристики и сравнительный анализ каждого подхода. Примеры конкретных языков и технологий.
23. Стандарт OpenMP. Назначение, краткое описание. Языки HPF, mpC, система DVM. Параллельные языки функционального программирования.
24. Параллельные библиотеки MPI, PVM. Особенности и различия. Описание основных функций MPI.
25. Система параллельного программирования Linda. Язык Ада – общая характеристика.
26. Язык Occam2. Назначение, область применения. Краткое описание основных конструкций, приемов программирования.
26. Параллельное программирование на основе MPI.
27. Параллельное программирование с использованием OpenMP.
28. Параллельное программирование на Java. Модель Map-Reduce.
29. Современные суперкомпьютеры. Тенденции развития.

Вопросы к экзамену

Не предусмотрено