

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

---

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

«Утверждаю»

Зав. кафедрой 

«26» августа 2019г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Технология построения и использования кластерных систем»**

Образовательная программа направления подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Блок Б1.В.ДВ.02.02 «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 1

Москва

2019

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

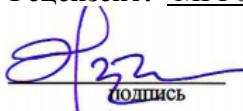
место работы, занимаемая должность

  
подпись

Белоглазов А.А. «20» августа 2019 г.  
Ф.И.О. Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Никольский А.Е. «21» августа 2019 г.  
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)

  
подпись

Васильев Е.В. «26» августа 2019 г.  
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/

## 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 «Технология построения и использования кластерных систем»

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

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК-1	<p>Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> <p>ПК-1.1 Знает новые научные результаты и предысторию их появления; классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике, необходимые и достаточные условия их реализации.</p> <p>ПК-1.2 Умеет систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов.</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками сбора и анализа научной информации; навыками работы с математическими источниками информации; наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач.</p>

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 <sup>1</sup> , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций <sup>2</sup>	Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup>
<i>ПК-1</i>		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-1. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает новые научные результаты и предысторию их появления; классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике, необходимые и достаточные условия их реализации.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных вычислительных систем 3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	Текущий контроль – устный опрос.
	Базовый уровень	ПК-1.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных вычислительных систем	Текущий контроль – устный опрос.

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> 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...

		имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о новых научных результатах и предыстории их появления.	обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	
	Средний уровень	ПК-1.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает новые научные результаты и предысторию их появления; классические методы, применяемые в прикладной математике и информатике.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных вычислительных систем 3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-1.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание новых научных результатов и предыстории их появления; классических методов, применяемых в прикладной математике и информатике, необходимые и достаточные условия их реализации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных вычислительных систем 3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-1.2. Студент испытывает затруднения при	Лекционные и практические занятия,	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных	Текущий контроль – устный опрос.

		систематизации научных результатов. Студент непоследовательно выделяет из научных результатов главное и удаляет второстепенное.	работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	вычислительных систем 3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	
	Средний уровень	ПК-1.2. Студент умеет систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных вычислительных систем 3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-1.2. Студент умеет самостоятельно систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных вычислительных систем 3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Владеет</i>			
	Базовый уровень	ПК-1.3. Студент владеет навыками сбора и анализа научной информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия,	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных вычислительных систем 3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы	Текущий контроль – устный опрос.

			самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	
	Средний уровень	ПК-1.3. Студент владеет навыками сбора и анализа научной информации; навыками работы с математическими источниками информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных вычислительных систем 3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-1.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками сбора и анализа научной информации; навыками работы с математическими источниками информации; наукоемкими технологиями и пакетами прикладных программ для решения прикладных задач.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	1. Цели создания кластерных систем 2. Принципы построения кластерных вычислительных систем 3. Библиотеки параллельных методов 4. Инструментальные системы автоматического и полуавтоматического распараллеливания 5. Управление кластером	Текущий контроль – устный опрос.



## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>5</sup>

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

---

<sup>5</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Технология построения и использования кластерных систем» 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-1		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	ПК-1.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено»	ПК-1.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено»	ПК-1.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено»	ПК-1.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-1.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ПК-1.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ПК-1.2.	<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-1.3.	<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-1.3.	<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-1.3.	<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 1**

##### **Раздел 1:**

1. Цели создания кластерных систем.
2. Необходимость ввода параллельных вычислительных комплексов.
3. Проблемы "большого вызова".
4. Ограничение максимальной производительности однопроцессорных ЭВМ.
5. Требования по снижению стоимости и повышению надежности.
6. История проекта Beowulf.
7. История проекта Avalon.

##### **Раздел 2:**

1. Узлы вычислительного кластера.
2. Архитектура узла.
3. Однопроцессорные и многопроцессорные конфигурации.
4. Особенности использования SMP-систем в качестве узлов (OpenMP – технология).
5. Среда передачи данных.
6. Выбор схемы коммутации.
7. Сетевые технологии (cLAN, SCI, Gigabit Ethernet, Fast Ethernet, Myrinet) – основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности использования.
8. Системное программное обеспечение.
9. Выбор операционной системы.
10. Использование ОС семейства Windows в качестве платформы для построения кластера.

##### **Раздел 3:**

1. Обоснование необходимости использования библиотек
2. Сложность разработки параллельных программ.
3. Трудоемкость отладки.
4. Наличие оптимизированных библиотек стандартных методов.
5. Библиотеки параллельных методов решения задач линейной алгебры.
6. Библиотека SCALAPACK.

7. Библиотека PLAPACK.
8. Представление векторов.
9. Представление матриц.
10. Понятие локального и удаленного объекта.
11. Концепция распределенных объектов.

#### **Раздел 4:**

1. Технологии физического уровня.
2. Задача автоматического распараллеливания.
3. Сложность написания параллельных программ.
4. Унаследованный последовательный код.
5. Полуавтоматическое распараллеливание.
6. Перенос последовательного кода в параллельную среду.
7. Расширения "последовательных" языков программирования.
8. Директивы пользователя.
9. Система DVM

#### **Раздел 5:**

1. Системное администрирование.
2. Типовые задачи системного администратора кластера.
3. Вопросы безопасности и отказоустойчивости.
4. Система управления кластером.
5. Необходимость управления кластерной системой.
6. Типовые задачи системы управления кластером.
7. Типичная архитектура системы управления кластером.
8. Мониторинг кластера.
9. Очередь задач.
10. Планировщик задач.
11. Система удаленного доступа к кластеру.
12. Система бюджетирования

Контролируемые компетенции: ПК-1.

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

#### **Темы курсовых работ**

Не предусмотрено

## Вопросы к зачету

### Семестр 1

1. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров.
2. Пути достижения параллелизма: независимость функционирования отдельных функциональных устройств, избыточность элементов вычислительной системы, дублирование устройств.
3. Векторная и конвейерная обработка данных.
4. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных.
5. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров.
6. Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений.
7. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
8. Стандартные методики измерения производительности MIPS, MFLOPS и т.д.
9. Классификация многопроцессорных вычислительных систем.
10. Парадигмы, модели и технологии параллельного программирования.
11. Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI.
12. Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP).
13. Параллельное программирование на системах смешанного типа.
14. Параллельное программирование на графических процессорах.
15. Классификация ошибок параллельных программ (сильные, слабые ошибки ...).
16. Особенности отладки параллельных приложений. Трассировка.
17. Определение параллелизма: анализ задачи с целью выделить подзадачи, которые могут выполняться одновременно.
18. Выявление параллелизма: изменение структуры задачи таким образом, чтобы можно было эффективно выполнять подзадачи.
19. Выражение параллелизма: реализация параллельного алгоритма в исходном коде с помощью системы обозначений параллельного программирования.

### Вопросы к экзамену

Не предусмотрено