

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**Отделение интеллектуальных кибернетических систем**

Одобрено на заседании УМС  
ИАТЭ НИЯУ МИФИ Протокол от  
30.08.2022 № 2-8/2022

## **Методические указания по дисциплине**

**«Высокопроизводительные вычисления»**

для студентов направления подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

---

программа:

**Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики**

---

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2022г.

## **1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
	Лабораторная работа №1	6	10
	Лабораторная работа №2	6	10
	Лабораторная работа №3	6	10
	Контрольная работа №1	6	10
	<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
	Лабораторная работа №4	6	10
	Контрольная работа №2	6	10
<b>Промежуточный</b>	<b>экзамен</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## **2. . Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная учебная литература:**

1. Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 397 с (доступна на сайте ЭБС [ibooks.ru](http://ibooks.ru))

### **б) дополнительная учебная литература:**

1. Мирзеабасов О.А. Параллельное программирование для вычислительных кластеров: Учебное пособие по курсу «Параллельное программирование». - Обнинск: ИАТЭ, 2007. - 80 с. (40 экз, выдается студентам также в электронном виде).

## **3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

1. Сайт информации о параллельных вычислениях в России: [parallel.ru](http://parallel.ru)
2. Официальная страница стандарта MPI: [www.mpi-forum.org](http://www.mpi-forum.org)
3. Официальная страница стандарта OpenMP: [openmp.org](http://openmp.org)

#### 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Контрольная работа	Ознакомиться с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, основополагающие термины.
Лабораторная работа	При выполнении лабораторных работ необходимо ориентироваться на конспекты лекций, примеры, обсуждаемые на практических занятиях, рекомендуемую литературу и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

#### 5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Linux (OpenSUSE);

Набор компиляторов GCC с поддержкой OpenMP, библиотеки pthreads, openmpi, mpich2 (все указанные программные средства распространяются их производителями свободно).

Электронные презентации лекций в формате PDF, демонстрируемые с использованием мультимедийного проектора.

#### 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерный класс сетевых технологий. Класс оснащен 10 компьютерами (Intel Core i5/8GB/1 TB) и 1 компьютером ( Intel Celeron 1.6 GHz, 2 GB RAM, 250 GB) с операционной системой OpenSUSE Linux, а также мультимедийным проектором. Есть доступ к WI-FI.

Аудиторный класс, оборудованный проекционным экраном, мультимедийным проектором и персональным компьютером (AMD, ATHLON64, 2.7 GHz, 4 GB RAM, 250 GB). Есть доступ к WI-FI.

Вычислительный кластер ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

#### 7. Иные сведения и (или) материалы

##### 7.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проходят с обсуждением учебного материала, демонстрируемого в форме презентаций на экране с использованием мультимедиа-проектора. Значительная часть практических и лабораторных занятий также проводится в интерактивной форме при тесном

контакте студентов с преподавателем.

В рамках лабораторных работ студенты получают практический опыт работы по программной реализации параллельных алгоритмов и их запуску на высокопроизводительных вычислительных системах.

### **8. *Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки***

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Часть, изучаемая (осваиваемая) самостоятельно</b>
1.1	Введение в параллельное программирование	Анализ списка Top-500
1.3	Администрирование вычислительных кластеров	Системы управления ресурсами кластера

#### **Задания для самоконтроля:**

- оценить изменение производительности первых десяти систем из списка Top-500;
- проанализировать сферы применения высокопроизводительных вычислений;
- вывести статистику по платформам и архитектуре систем из списка Top-500;
- привести список типичных ресурсов, доступных на кластере.

#### ***Краткий терминологический словарь***

**MPI** — стандарт интерфейса библиотеки параллельных вычислений в модели передачи сообщений.

**OpenMP** — стандарт интерфейса библиотеки для разработки многопоточных приложений, ориентированных на вычисления.