

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**GRID-технологии**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**

Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2018 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                    | 12        | 12    | часов   |
| 2 | Лабораторные работы       | 38        | 38    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий  | 50        | 50    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа    | 58        | 58    | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)      | 108       | 108   | часов   |
| 6 | Общая трудоемкость        | 108       | 108   | часов   |
|   |                           | 3.0       | 3.0   | З.Е.    |

Зачет: 7 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шелупанов А.А.  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.12.2017  
Уникальный программный ключ:  
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. АСУ

\_\_\_\_\_ Н. П. Фефелов

Заведующий обеспечивающей каф.  
АСУ

\_\_\_\_\_ А. М. Корилов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ

\_\_\_\_\_ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф.  
АСУ

\_\_\_\_\_ А. М. Корилов

Эксперты:

Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления  
(АСУ)

\_\_\_\_\_ А. М. Корилов

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ)

\_\_\_\_\_ А. И. Исакова

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов знаний в области технологий управления ресурсами распределенных систем;

формирование у студентов знаний и понимания особенностей использования GRID-технологий в распределенных супервычислениях, «высокопоточных» вычислениях, вычислениях «по требованию» и в коллективных вычислениях;

формирование у студентов понимания перспектив развития глобальной инфраструктуры, интегрирующей мировые компьютерные ресурсы для реализации крупномасштабных информационно-вычислительных проектов;

формирование у студентов способности самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач при реализации GRID-проектов;

формирование у студентов навыков работы по использованию и применению инструментария программирования современных распределенных приложений;

формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей изучения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков разработки алгоритмов и программ с использованием GRID-технологий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «GRID-технологии» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы разработки программного обеспечения, Распределённые вычислительные системы (ГПО-3), Сети и телекоммуникации, ЭВМ и периферийные устройства.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

– ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Методы распределенных вычислений для задач вычислительной математики (матричные вычисления, решение систем линейных уравнений, сортировка, обработка графов, уравнения в частных производных, многоэкстремальная оптимизация). Основные подходы к разработке распределенных программ.

– **уметь** Строить модель выполнения распределенных программ. Оценивать эффективности распределенных вычислений. Анализировать сложность вычислений и возможность распараллеливания разрабатываемых алгоритмов. Применять общие схемы разработки распределенных программ для реализаций собственных алгоритмов. Оценивать основные параметры получаемых распределенных программ, таких как ускорение, эффективность и масштабируемость.

– **владеть** Основами разработки распределенных программ для МВС с применением технологий MPI, OpenMP, CUDA.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры  |
|---------------------------|-------------|-----------|
|                           |             | 7 семестр |

|                                            |     |     |
|--------------------------------------------|-----|-----|
| Аудиторные занятия (всего)                 | 50  | 50  |
| Лекции                                     | 12  | 12  |
| Лабораторные работы                        | 38  | 38  |
| Самостоятельная работа (всего)             | 58  | 58  |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 34  | 34  |
| Проработка лекционного материала           | 24  | 24  |
| Всего (без экзамена)                       | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость, ч                      | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы                           | 3.0 | 3.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины                                         | Лек., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|----------------------------------------------------------------------|---------|--------------|--------------|-------------------------------|-------------------------|
| 7 семестр                                                            |         |              |              |                               |                         |
| 1 Технологии управления ресурсами распределенных систем              | 2       | 0            | 2            | 4                             | ПК-3                    |
| 2 Многоуровневая система служб управления данными в GRID технологиях | 2       | 0            | 2            | 4                             | ОПК-2, ПК-3             |
| 3 Системы управления метаданными                                     | 1       | 0            | 2            | 3                             | ОПК-2, ПК-3             |
| 4 Тиражирование данных как процесс управления копиями                | 2       | 8            | 10           | 20                            | ОПК-2, ПК-3             |
| 5 Вычислительная GRID-инфраструктура                                 | 2       | 8            | 10           | 20                            | ОПК-2, ПК-3             |
| 6 Использование GRID-технологий в коллективных вычислениях           | 1       | 10           | 12           | 23                            | ОПК-2, ПК-3             |
| 7 Облачные вычисления. Многослойная архитектура облачных приложений  | 2       | 10           | 18           | 30                            | ОПК-2, ПК-3             |
| 8 Прием зачета по дисциплине                                         | 0       | 2            | 2            | 4                             | ОПК-2, ПК-3             |
| Итого за семестр                                                     | 12      | 38           | 58           | 108                           |                         |
| Итого                                                                | 12      | 38           | 58           | 108                           |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (по лекциям) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------|---------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр         |                                             |                 |                         |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                   |    |             |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|
| 1 Технологии управления ресурсами распределенных систем               | Основные определения в GRID-системах. Обоснование потребности в использовании высокопроизводительных сетей. Технологии управления ресурсами распределенных систем.                | 2  | ПК-3        |
|                                                                       | Итого                                                                                                                                                                             | 2  |             |
| 2 Многоуровневая система служб управления данными в GRID технологиях  | Многоуровневая система служб для управления данными в GRID-технологиях. Службы верхнего, промежуточного, нижнего уровней. Управление тиражированием (Replica Management).         | 2  | ОПК-2, ПК-3 |
|                                                                       | Итого                                                                                                                                                                             | 2  |             |
| 3 Системы управления метаданными                                      | Создание распределенного иерархического кэша. Обеспечение необходимых механизмов безопасности. Гетерогенность репозитория данных в инфраструктуре Data GRID.                      | 1  | ОПК-2, ПК-3 |
|                                                                       | Итого                                                                                                                                                                             | 1  |             |
| 4 Тиражирование данных как процесс управления копиями                 | Тиражирование данных как процесс управления копиями. Стратегия кэширования. Синхронизация реплик Стратегия обновления и создания реплик. Стратегия обновления и создания реплик.  | 2  | ОПК-2, ПК-3 |
|                                                                       | Итого                                                                                                                                                                             | 2  |             |
| 5 Вычислительная GRID-инфраструктура                                  | Использование GRID-технологий в распределенных и высокопоточных (High-Throughput Computing) супервычислениях                                                                      | 2  | ОПК-2, ПК-3 |
|                                                                       | Итого                                                                                                                                                                             | 2  |             |
| 6 Использование GRID-технологий в коллективных вычислениях            | Использование GRID-технологий в вычислениях «по требованию» (On-Demand Computing) и в вычислениях с привлечением больших объемов распределенных данных (Data-Intensive Computing) | 1  | ОПК-2, ПК-3 |
|                                                                       | Итого                                                                                                                                                                             | 1  |             |
| 7 Облачные вычисления. Многоуровневая архитектура облачных приложений | Многоуровневая архитектура облачных приложений, классификация облаков. Компоненты облачных приложений. Наиболее распространенные облачные платформы                               | 2  | ОПК-2, ПК-3 |
|                                                                       | Итого                                                                                                                                                                             | 2  |             |
| Итого за семестр                                                      |                                                                                                                                                                                   | 12 |             |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин                       | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                              | 1                                                                                                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины                    |                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Основы разработки программного обеспечения |                                                                                                         |   | + | + | + | + | + |   |

|                                                 |   |   |   |   |   |   |   |  |
|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 2 Распределённые вычислительные системы (ГПО-3) |   |   | + | + |   |   | + |  |
| 3 Сети и телекоммуникации                       |   |   | + | + |   |   | + |  |
| 4 ЭВМ и периферийные устройства                 | + | + | + |   |   |   |   |  |
| Последующие дисциплины                          |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1 Преддипломная практика                        | + | + | + | + | + | + | + |  |

#### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий |           |           | Формы контроля             |
|-------------|--------------|-----------|-----------|----------------------------|
|             | Лек.         | Лаб. раб. | Сам. раб. |                            |
| ОПК-2       | +            | +         | +         | Защита отчета, Зачет, Тест |
| ПК-3        | +            | +         | +         | Защита отчета, Зачет, Тест |

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов                                          | Наименование лабораторных работ                                                                                         | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр                                                  |                                                                                                                         |                 |                         |
| 4 Тиражирование данных как процесс управления копиями      | Возможности инструментальных наборов средств GRID-технологий (сокеты и коммуникационные библиотеки)                     | 8               | ОПК-2, ПК-3             |
|                                                            | Итого                                                                                                                   | 8               |                         |
| 5 Вычислительная GRID-инфраструктура                       | Обеспечение службы доступа высокого уровня и оптимизация глобальной пропускной способности с использованием GRID-кэшей. | 8               | ОПК-2, ПК-3             |
|                                                            | Итого                                                                                                                   | 8               |                         |
| 6 Использование GRID-технологий в коллективных вычислениях | Осуществление глобального кэширования                                                                                   | 10              | ОПК-2, ПК-3             |
|                                                            | Итого                                                                                                                   | 10              |                         |
| 7 Облачные вычисления. Многослойная архитектура облачных   | Создание локальных кэшей на основе систем массовой памяти                                                               | 10              | ОПК-2, ПК-3             |
|                                                            | Итого                                                                                                                   | 10              |                         |

|                              |       |    |                |
|------------------------------|-------|----|----------------|
| приложений                   |       |    |                |
| 8 Прием зачета по дисциплине | Зачет | 2  | ОПК-2,<br>ПК-3 |
|                              | Итого | 2  |                |
| Итого за семестр             |       | 38 |                |

### 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов                                                    | Виды самостоятельной работы                | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые компетенции | Формы контроля      |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|
| 7 семестр                                                            |                                            |                    |                         |                     |
| 1 Технологии управления ресурсами распределенных систем              | Проработка лекционного материала           | 2                  | ПК-3                    | Тест                |
|                                                                      | Итого                                      | 2                  |                         |                     |
| 2 Многоуровневая система служб управления данными в GRID технологиях | Проработка лекционного материала           | 2                  | ОПК-2,<br>ПК-3          | Тест                |
|                                                                      | Итого                                      | 2                  |                         |                     |
| 3 Системы управления метаданными                                     | Проработка лекционного материала           | 2                  | ОПК-2,<br>ПК-3          | Тест                |
|                                                                      | Итого                                      | 2                  |                         |                     |
| 4 Тиражирование данных как процесс управления копиями                | Проработка лекционного материала           | 2                  | ОПК-2,<br>ПК-3          | Тест                |
|                                                                      | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8                  |                         |                     |
|                                                                      | Итого                                      | 10                 |                         |                     |
| 5 Вычислительная GRID-инфраструктура                                 | Проработка лекционного материала           | 2                  | ОПК-2,<br>ПК-3          | Защита отчета, Тест |
|                                                                      | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8                  |                         |                     |
|                                                                      | Итого                                      | 10                 |                         |                     |
| 6 Использование GRID-технологий в коллективных вычислениях           | Проработка лекционного материала           | 4                  | ОПК-2,<br>ПК-3          | Защита отчета, Тест |
|                                                                      | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8                  |                         |                     |
|                                                                      | Итого                                      | 12                 |                         |                     |
| 7 Облачные вычисления. Многослойная архитектура облачных             | Проработка лекционного материала           | 10                 | ОПК-2,<br>ПК-3          | Защита отчета, Тест |
|                                                                      | Оформление отчетов по                      | 8                  |                         |                     |

|                              |                                            |    |             |             |
|------------------------------|--------------------------------------------|----|-------------|-------------|
| приложений                   | лабораторным работам                       |    |             |             |
|                              | Итого                                      | 18 |             |             |
| 8 Прием зачета по дисциплине | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2  | ОПК-2, ПК-3 | Зачет, Тест |
|                              | Итого                                      | 2  |             |             |
| Итого за семестр             |                                            | 58 |             |             |
| Итого                        |                                            | 58 |             |             |

#### 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

#### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

##### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| 7 семестр                     |                                                |                                             |                                                           |                  |
| Защита отчета                 | 25                                             | 20                                          | 25                                                        | 70               |
| Тест                          | 10                                             | 10                                          | 10                                                        | 30               |
| Итого максимум за период      | 35                                             | 30                                          | 35                                                        | 100              |
| Нарастающим итогом            | 35                                             | 65                                          | 100                                                       | 100              |

##### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|-------------------------------------------------------|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 2      |

##### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                    | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)         |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)           | 90 - 100                                                 | A (отлично)           |
| 4 (хорошо) (зачтено)            | 85 - 89                                                  | B (очень хорошо)      |
|                                 | 75 - 84                                                  | C (хорошо)            |
|                                 | 70 - 74                                                  | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69                                                  |                       |
|                                 | 60 - 64                                                  | E (посредственно)     |

|                                      |                |                         |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **12.1. Основная литература**

1. Михальченко, С.Г. Эксплуатация и развитие компьютерных сетей и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Г. Михальченко, Е.Ю. Агеев. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2007. — 127 с. — Режим доступа: [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11523> (дата обращения: 29.06.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Агеев, Е.Ю. Основы компьютерных сетевых технологий [Электронный ресурс] / Е.Ю. Агеев. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2011. — 83 с. — Режим доступа: [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11484> (дата обращения: 29.06.2018).

### **12.3. Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Фефелов Н.П. Grid-технологии. Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов всех форм обучения для направления подготовки бакалавров 230100.62 – Информатика и вычислительная техника. Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». – Томск: ТУСУР, 2014. – 7 с. – [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://asu.tusur.ru/learning/bak230100/d45/b230100\\_d45\\_work.doc](http://asu.tusur.ru/learning/bak230100/d45/b230100_d45_work.doc) (дата обращения: 29.06.2018).

2. Фефелов Н.П. Параллельное программирование. Учебно-методическое пособие по лабораторным работам / Томск: ТУСУР, 2011. - 20 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://asu.tusur.ru/learning/spec230105/d52/s230105\\_d52\\_work.doc](http://asu.tusur.ru/learning/spec230105/d52/s230105_d52_work.doc) (дата обращения: 29.06.2018).

#### **12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. <http://parallel.ru> – Научно-исследовательский вычислительный центр МГУ
2. <http://intuit.ru> – Интернет университет информационных технологий

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются

демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;
- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Far Manager
- LibreOffice
- Microsoft Excel Viewer
- Microsoft PowerPoint Viewer
- puTTY

### **13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### **14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

##### **14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

###### **14.1.1. Тестовые задания**

1 Кластер это ...

- a) компьютер с многоядерным процессором
- b) набор соединенных сетью вычислительных узлов
- c) совокупность процессоров с общей памятью
- d) компьютер с графическими ускорителями

2 Мультипроцессор

- a) многопроцессорная вычислительная система с общей памятью
- b) многоядерный процессор
- c) многопроцессорная вычислительная система с распределенной памятью
- d) кластерная вычислительная система

3 Ускорение параллельной программы...

- a) определяется размером ОП
- 11
- b) зависит от быстродействия сети
- c) отношение времени выполнения последовательной программы к параллельной
- d) определяется только производительностью процессов

4 Паракомпьютер -

- a) обладает неограниченным числом процессоров и объемом ОП
- b) двухпроцессорный компьютер
- c) компьютер с двумя графическими ускорителями
- d) состоит из основного и подчиненного процессоров

5 Закон Амдала ...

- a) позволяет определить необходимое число процессоров
- b) определяет ускорение паракомпьютера
- c) задает число ярусов параллельной программы
- d) ограничивает ускорение алгоритма его последовательной частью

6 Количество этапов каскадной схемы суммирования определяется как

- a) двоичный логарифм от числа данных (N)
- b)  $N/P$
- c) N
- d)  $N \cdot P$

7 Расшифруйте сокращение MPI

- a) Minimal Processors Interface
- b) Message Passing Interface

- c) Maximal Program Include
  - d) Message Pattern Identification
- 8 Назначение ключа `-o` в программе `gcc`
- a) получение объектной формы программы
  - b) он задает имя входного файла
  - c) компоновка объектных модулей в загрузочный
  - d) он задает имя выходного файла
- 9 Коммуникатор в MPI
- a) коммутатор узлов в суперэвм
  - b) распределяет данные по процессам
  - c) объединяет группу процессов для передачи данных
  - d) связывает локальные ОП узлов в общую ОП
- 10 Что определяет функция `MPI_Comm_size`
- a) число процессов, выполняющих программу
  - b) номер процесса текущего узла
  - c) задает размер коммуникатора
  - d) размер данных для передачи
- 11 В функциях `MPI_Send` и `MPI_Bcast` участвуют (выберите сочетание)
- a) два процесса два процесса
  - b) все процессы два процесса
  - c) все процессы все процессы
  - d) два процесса все процессы
- 12 Функции `MPI_Scatter` и `MPI_Gather` выполняют (выберите сочетание)
- a) рассылку сборку части массива в процессах
  - 12
  - b) рассылку рассылку части массива в процессах
  - c) сборку сборку части массива в процессах
  - d) сборку рассылку части массива в процессах
- 13 Назначение функции `MPI_Reduce`
- a) переслать данные всех процессов в другие процессы
  - b) агрегировать данные всех процессов в одно данное
  - c) распределить данные одного процесса в остальные
  - d) провести операцию обработки данных в каждом процессе
- 14 Укажите способ конструирования производного типа функцией `MPI_Type_contiguous`
- a) структурный
  - b) индексный
  - c) векторный
  - d) непрерывный
- 15 Технология OpenMP предназначена для использования в ...
- a) мультимикомпьютерах с разделенной памятью
  - b) кластерах
  - c) мультипроцессорах с общей памятью
  - d) в облачных вычислениях
- 15 Технология OpenMP предназначена для использования в ...
- a) мультимикомпьютерах с разделенной памятью
  - b) кластерах
  - c) мультипроцессорах с общей памятью
  - d) в облачных вычислениях
- 16 В параллельные программах OpenMP используются ...
- a) директивы, функции, переменные окружения
  - b) функции передачи данных, группы, коммуникаторы
  - c) производные типы, виртуальные топологии, группы
  - d) директивы, группы, коммуникаторы

17 Директива parallel

- a) определяет текущее число потоков в программе
- b) распределяет данные по потокам
- c) задает выполняемую в потоке функцию
- d) динамически создает новые потоки

18 Области действия параметров shared и private директивы parallel:  
(выберите сочетание)

- a) все потоки один поток
- b) все потоки все потоки
- c) один поток все потоки
- d) один поток один поток

19 Назначение директивы for в OpenMP

- a) рассылка данных по параллельным ветвям
- b) уточнение функции потока
- c) выделение параллельной секции
- d) распараллеливание итераций циклов

20 Укажите директиву барьерной синхронизации потоков

- a) barrier
- b) sections
- c) ordered
- d) single

#### 14.1.2. Зачёт

1. Что такое Грид. Основные черты. Предпосылки возникновения и области применения.
2. Промежуточное программное обеспечение Грид. Основные функции. Существующие проекты.
3. Проект EGEE. Цели проекта. Виртуальные организации.
4. Основные подсистемы ППО gLite. Их назначение и взаимодействие.
5. Основные типы сервисов и ресурсов gLite. Их назначение.
6. Безопасность в Грид. Центры сертификации. Пользовательские сертификаты. Проху-сертификат. Процедура получения доступа к грид-инфраструктуре.
7. Виртуальные организации. Сервис управления виртуальной организацией (VOMS): назначение, роли и группы пользователей. Проху-сертификат, атрибут-сертификат, vomsproху-сертификат.
8. Интерфейс пользователя: назначение, предоставляемая функциональность.
9. Вычислительный элемент (CE): структура, основные функции.
10. Информационная система Грид. Её назначение. Структура информационной системы gLite.
11. Информационный сервис MDS.
12. Реляционная архитектура грид-мониторинга (R-GMA).
13. Мониторинг: назначение, объекты мониторинга, способы получения информации.
14. Учет использования ресурсов: назначение, функционирование.
15. Элемент хранения данных (SE). Его назначение. Протоколы передачи и управления данными. Типы SE.
16. Имена файлов в gLite. Файловый каталог (LFC): назначение, предоставляемая функциональность.
17. Системы управления загрузкой (WMS). Система протоколирования и учета (LB).
18. Язык описания задач (JDL): назначение, основные jdl-атрибуты.
19. Типы задач в gLite. Простые, связанные, параметризованные задачи. Набор (коллекция) задач.
20. Схема выполнения задач в gLite и их возможные состояния (статусы).

21. Операции с задачами: запуск, получение статуса, получение результата, отмена выполнения. Передача входных и выходных данных задачи.

22. Основные грид-проекты, среды распределенных вычислений и суперкомпьютеры. Их основные особенности.

23. SOA основы концепции. Выгоды, которые несет данный подход. Роль стандартов для SOA. Что такое SAAS. Базовые принципы. Перспективы развития. Применение SOA и SAAS в бизнесе и науке.

24. Виртуализация ресурсов и платформ. Основные типы виртуализации. Применение в бизнесе и науке.

25. Что такое WEB 2.0. Характерные черты. Базовые технологии. Его значение для Enterprise 2.0. Применение в бизнесе и науке.

26. Применение компьютерных технологий в науке. Вычисления, обмен данными, телеконференции, совместная работа на расстоянии.

#### **14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов                                                              | Формы контроля и оценки результатов обучения                                          |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка                                                   |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам                                                 | Преимущественно устная проверка (индивидуально)                                       |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами                                               |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адапти-

рованных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.