

**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: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

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

Курс: **5**

Семестр: **9**

Учебный план набора 2018 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности                             | 9 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|-----------|-------|---------|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8         | 8     | часов   |
| 2 | Контроль самостоятельной работы                       | 2         | 2     | часов   |
| 3 | Всего контактной работы                               | 10        | 10    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа                                | 94        | 94    | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)                                  | 104       | 104   | часов   |
| 6 | Подготовка и сдача зачета                             | 4         | 4     | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость                                    | 108       | 108   | часов   |
|   |   |           | 3.0   | З.Е.    |

Контрольные работы: 9 семестр - 1

Зачет: 9 семестр

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шелупанов А.А.  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.02.2018  
Уникальный программный ключ:  
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

## 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 №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

старший преподаватель каф. ТЭО \_\_\_\_\_ А. В. Гураков  
доцент каф. АСУ \_\_\_\_\_ Н. П. Фефелов

Заведующий обеспечивающей каф.  
АСУ \_\_\_\_\_ А. М. Корилов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина  
Заведующий выпускающей каф.  
АСУ \_\_\_\_\_ А. М. Корилов

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) \_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова  
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, Сети и телекоммуникации, ЭВМ и периферийные устройства.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика, Распределённые вычислительные системы (ГПО-3).

## 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 |
|---------------------------|-------------|----------|
|---------------------------|-------------|----------|

|   |     |           |
|---|-----|-----------|
|   |     | 9 семестр |
| Контактная работа (всего)   | 10  | 10        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)       | 8   | 8         |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                             | 2   | 2         |
| Самостоятельная работа (всего)                                    | 94  | 94        |
| Подготовка к контрольным работам                                  | 49  | 49        |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 45  | 45        |
| Всего (без экзамена)  | 104 | 104       |
| Подготовка и сдача зачета   | 4   | 4         |
| Общая трудоемкость, ч   | 108 | 108       |
| Зачетные Единицы  | 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   | СРП, ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------|--------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 9 семестр  |        |        |              |                            |                         |
| 1 Технологии управления ресурсами распределенных систем              | 2      | 2      | 14           | 16                         | ОПК-2, ПК-3             |
| 2 Многоуровневая система служб управления данными в GRID технологиях | 1      |        | 14           | 15                         | ОПК-2, ПК-3             |
| 3 Системы управления метаданными                                     | 1      |        | 13           | 14                         | ОПК-2, ПК-3             |
| 4 Тиражирование данных как процесс управления копиями                | 1      |        | 13           | 14                         | ОПК-2, ПК-3             |
| 5 Вычислительная GRID-инфраструктура                                 | 1      |        | 14           | 15                         | ОПК-2, ПК-3             |
| 6 Использование GRID-технологий в коллективных вычислениях           | 1      |        | 13           | 14                         | ОПК-2, ПК-3             |
| 7 Облачные вычисления. Многослойная архитектура облачных приложений  | 1      |        | 13           | 14                         | ОПК-2, ПК-3             |
| Итого за семестр   | 8      | 2      | 94           | 104                        |                         |
| Итого  | 8      | 2      | 94           | 104                        |                         |

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов  | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 9 семестр  |  |                 |                         |
| 1 Технологии управления ресурсами распределенных систем              | Основные определения в GRID-системах. Обоснование потребности в использовании высокопроизводительных сетей. Технологии управления ресурсами распределенных систем.                 | 2               | ОПК-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).          | 1               | ОПК-2, ПК-3             |
|  | Итого  | 1               |                         |
| 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.   | 1               | ОПК-2, ПК-3             |
|  | Итого  | 1               |                         |
| 5 Вычислительная GRID-инфраструктура                                 | Использование GRID-технологий в распределенных и высокопоточных (High-Throughput Computing) супервычислениях   | 1               | ОПК-2, ПК-3             |
|  | Итого  | 1               |                         |
| 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. Многослойная архитектура облачных             | Многослойная архитектура облачных приложений, классификация облаков. Компоненты облачных приложений. Наиболее распространенные облачные плат-                                      | 1               | ОПК-2, ПК-3             |

|                  |        |   |  |
|------------------|--------|---|--|
| приложений       | формы. |   |  |
|                  | Итого  | 1 |  |
| Итого за семестр |        | 8 |  |

### 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 |
| Предшествующие дисциплины                       |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Основы разработки программного обеспечения    | +   | + | + | + | + | + | + |
| 2 Сети и телекоммуникации                       | +   | + | + | + | + | + | + |
| 3 ЭВМ и периферийные устройства                 | +   | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины                          |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Преддипломная практика                        | +   | + | + | + | + | + | + |
| 2 Распределённые вычислительные системы (ГПО-3) | +   | + | + | + | + | + | + |

### 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  |
|-------------|--------------|-----|-----------|---|
|             | СРП          | КСР | Сам. раб. |   |
| ОПК-2       | +            | +   | +         | Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест |
| ПК-3        | +            | +   | +         | Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| №         | Вид контроля самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|-----------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 9 семестр |                                     |                     |                         |
| 1         | Контрольная работа                  | 2                   | ОПК-2, ПК-3             |
| Итого     |                                     | 2                   |                         |

## 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, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля                  |
|--|---|-----------------|-------------------------|---------------------------------|
| 9 семестр  |   |                 |                         |                                 |
| 1 Технологии управления ресурсами распределенных систем              | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 7               | ОПК-2, ПК-3             | Зачет, Контрольная работа, Тест |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 7               |                         |                                 |
|  | Итого   | 14              |                         |                                 |
| 2 Многоуровневая система служб управления данными в GRID технологиях | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 7               | ОПК-2, ПК-3             | Зачет, Контрольная работа, Тест |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 7               |                         |                                 |
|  | Итого   | 14              |                         |                                 |
| 3 Системы управления метаданными                                     | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6               | ОПК-2, ПК-3             | Зачет, Контрольная работа, Тест |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 7               |                         |                                 |
|  | Итого   | 13              |                         |                                 |
| 4 Тиражирование данных как процесс управления копиями                | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6               | ОПК-2, ПК-3             | Зачет, Контрольная работа, Тест |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 7               |                         |                                 |
|  | Итого   | 13              |                         |                                 |
| 5 Вычислительная GRID-инфраструктура                                 | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 7               | ОПК-2, ПК-3             | Зачет, Контрольная работа, Тест |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 7               |                         |                                 |
|  | Итого   | 14              |                         |                                 |
| 6 Использование GRID-технологий в коллективных вычислениях           | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6               | ОПК-2, ПК-3             | Зачет, Контрольная работа, Тест |
|  | Подготовка к контрольным работам                                  | 7               |                         |                                 |
|  | Итого   | 13              |                         |                                 |
| 7 Облачные вычисления. Многослойная                                  | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6               | ОПК-2, ПК-3             | Зачет, Контрольная работа, Тест |

|                                       |                                  |    |             |                    |
|---------------------------------------|----------------------------------|----|-------------|--------------------|
| архитектура<br>облачных<br>приложений | Подготовка к контрольным работам | 7  |             |                    |
|                                       | Итого                            | 13 |             |                    |
|                                       | Выполнение контрольной работы    | 2  | ОПК-2, ПК-3 | Контрольная работа |
| Итого за семестр                      |                                  | 94 |             |                    |
|                                       | Подготовка и сдача зачета        | 4  |             | Зачет              |
| Итого                                 |                                  | 98 |             |                    |

#### **10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**

Не предусмотрено РУП.

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

Рейтинговая система не используется.

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

##### **12.1. Основная литература**

1. Агеев, Е. Ю. Эксплуатация и развитие компьютерных сетей и систем Раздел 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е. Ю. Агеев, С. Г. Михальченко. — Томск: ТУСУР, 2007. — 216 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 20.09.2018).

2. Агеев, Е. Ю. Эксплуатация и развитие компьютерных сетей и систем Раздел 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е. Ю. Агеев, С. Г. Михальченко. — Томск: ТУСУР, 2007. — 213 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 20.09.2018).

##### **12.2. Дополнительная литература**

1. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистратуры / О. М. Замятина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 159 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/3A1BBC90-1F94-4581-A4A3-8181BD9032BC> (дата обращения: 20.09.2018).

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

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

1. Фефелов Н. П. GRID-технологии [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Н. П. Фефелов, А. М. Корилов. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 20.09.2018).

###### **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. Рекомендуются использовать источники из списка <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh> (со свободным доступом). ЭБС «Юрайт»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <https://biblio.fdo.tusur.ru/>). ЭБС «Лань»: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <http://lanbook.fdo.tusur.ru>).

### **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 дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, 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, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows
- OpenOffice (с возможностью удаленного доступа)

##### **13.1.2. 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 зрениями** 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 ...

- а) компьютер с многоядерным процессором
- б) набор соединенных сетью вычислительных узлов
- с) совокупность процессоров с общей памятью
- д) компьютер с графическими ускорителями

2 Мультипроцессор

- а) многопроцессорная вычислительная система с общей памятью
- б) многоядерный процессор
- с) многопроцессорная вычислительная система с распределенной памятью
- д) кластерная вычислительная система

3 Ускорение параллельной программы...

- а) определяется размером ОП
- б) зависит от быстродействия сети
- с) отношение времени выполнения последовательной программы к параллельной
- д) определяется только производительностью процессов

4 Паракомпьютер -

- а) обладает неограниченным числом процессоров и объемом ОП
- б) двухпроцессорный компьютер
- с) компьютер с двумя графическими ускорителями
- д) состоит из основного и подчиненного процессоров

5 Закон Амдала ...

- а) позволяет определить необходимое число процессоров
- б) определяет ускорение паракомпьютера
- с) задает число ярусов параллельной программы
- д) 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
- 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) мультимпьютерах с разделенной памятью
- b) кластерах
- c) мультипроцессорах с общей памятью
- d) в облачных вычислениях

16 В параллельных программах OpenMP используются ...

- a) директивы, функции, переменные окружения
- b) функции передачи данных, группы, коммутаторы
- c) производные типы, виртуальные топологии, группы
- d) директивы, группы, коммутаторы

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. Proxy-сертификат. Процедура получения доступа к грид-инфраструктуре.
7. Виртуальные организации. Сервис управления виртуальной организацией (VOMS): назначение, роли и группы пользователей. Proxy-сертификат, атрибут-сертификат, vomsproxy-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.

#### **14.1.3. Темы контрольных работ**

GRID-технологии.

Возможности инструментальных наборов средств GRID-технологий (сокеты и коммуникационные библиотеки)

Обеспечение службы доступа высокого уровня и оптимизация глобальной пропускной способности с использованием GRID-кэшей.

Осуществление глобального кэширования.

Создание локальных кэшей на основе систем массовой памяти

#### **14.1.4. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств теле-

коммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **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, 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.

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