

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования****«Московский физико-технический институт (государственный университет)»
МФТИ****Кафедра «Фундаментальных и прикладных проблем физики микромира»****«УТВЕРЖДАЮ»****Проректор по учебной работе****_____ О.А. Горшков
_____ 2012 г.****РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА****по дисциплине: Распределенные вычисления и GRID технологии****по направлению: 010900 «Прикладные математика и физика»****магистерская программа: 010915 - «Физика высоких энергий»****факультет: ФОПФ****кафедра: Фундаментальных и прикладных проблем физики микромира****курс: 5 (магистратура)****семестр: осенний****Диф. зачет : 10 семестр****Трудоёмкость в зач. ед.: вариативная - 4 зач.ед.****в т.ч.:****лекции: вариативная часть - 32 часа****семинарские занятия: вариативная часть – 32 часа****лабораторные занятия: нет****самостоятельная работа: вариативная часть - 64 часа.****ВСЕГО АУДИТОРНЫХ ЧАСОВ: 64****Программу составил к.ф.-м.н. Кореньков В.В.****Программа обсуждена на заседании кафедры «Фундаментальных и прикладных
проблем физики микромира»****« ____ » _____ 2012 г.****Заведующий кафедрой****д.ф.-м.н., профессор Казаков Д.И.**

ОБЪЁМ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ И ВИДЫ ОТЧЁТНОСТИ

Вариативная часть, в т.ч. :	<u> 4 </u> зач. ед.
Лекции	<u> 32 </u> часа
Семинарские занятия	<u> 32 </u> часа
Лабораторные работы	<u> — </u> часов
Индивидуальные занятия с преподавателем	<u> — </u> часов
Самостоятельные занятия	<u> 64 </u> часов
ВСЕГО	128 часов (4 зач. ед.)
Итоговая аттестация	Диф. зачет 10 семестр

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Цель курса — освоение студентами основ технологии ГРИД, как одной из перспективнейших в ряду современных ИТ технологий..

Задачами данного курса являются:

- Изучение основных понятий ГРИД;
- Знакомство с основными функциями промежуточного программного обеспечения (ППО, Middleware);
- Изучение основных типов сервисов, ресурсов и подсистем ППО;
- Понимание вопросов безопасности и мониторинга ГРИД;
- Приобретение базовых навыков для управления файлами в ГРИД, запуска различного типа заданий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина «**Распределенные вычисления и GRID технологии**» входит в вариативную часть профессионального цикла ООП М.1.

Дисциплина «**Распределенные вычисления и GRID технологии**» базируется на материалах курсов, читаемых в рамках базовой и вариативной частей УЦ ООП Б.2 и Б.3 и относится к профессиональному циклу.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «**Распределенные вычисления и GRID технологии**» направлено на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций магистра:

а) общекультурные (ОК):

- компетенция самообразования и самоорганизации (ОК-1);
- компетенция профессиональной мобильности (ОК-2);
- компетенция получения знаний и использования новой информации (ОК-3);
- компетенция системного аналитического мышления (ОК-4);
- компетенция креативности (ОК-5).

б) профессиональные (ПК):

- компетенция профессионального использования информации (ПК-1);
- компетенция профессиональной аналитической деятельности (ПК-2);
- компетенция креативности в научно-исследовательской и инновационной деятельности (ПК-3);
- компетенция профессионального владения информационно-коммуникационными технологиями (ПК-4);
- компетенция презентации своей деятельности (ПК-6);
- компетенция самостоятельных исследований (ПК-10);
- компетенция обобщения и презентации результатов исследований (ПК-15).

3. КОНКРЕТНЫЕ ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И НАВЫКИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Распределенные вычисления и GRID технологии» обучающийся должен:

1. Знать:

- историю развития, предпосылки создания, общую концепцию ГРИД;
- архитектуру ГРИД (gLite, Globus);
- информационные службы и сервисы в ГРИД;
- управление задачами в gLite;
- протоколы передачи данных;
- технологии мониторинга ГРИД; Назначение. Объекты мониторинга. Способы получения информации. Различные технологии мониторинга;
- перспективы использования компьютерных технологии для решении масштабных задач;
- перспективные направления развития компьютерных технологий.

2. Уметь:

- *Пользоваться* специальной литературой в изучаемой предметной области;
- *Управлять* задачами в gLite;
- *Работать* с сервисом управления данными в gLite;
- *Демонстрировать* освоение методов научно-исследовательской работы;
- *Демонстрировать* способность целенаправленно организовать свою работу.

3. Владеть:

- навыками для управления файлами в ГРИД;
- навыками запуска различного типа заданий;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура преподавания дисциплины

Перечень разделов дисциплины и распределение времени по темам

№ темы и название	Количество часов
1. Технология ГРИД. Введение	8
2. Архитектура ГРИД (gLite, Globus)	16
3. Основы безопасности в ГРИД.	18
4. Информационные службы в ГРИД.	18
5. Управление данными в ГРИД.	20
6. Управление задачами в gLite.	20
7. Мониторинг ГРИД.	20
8. Перспективы использования компьютерных технологии для решения масштабных задач.	4
9. Перспективные направления развития компьютерных технологий. SOA.	4
ВСЕГО (часов (зач.ед.))	128 часов (4 зач.ед.)

ВИД ЗАНЯТИЙ: ЛЕКЦИИ

№ п.п.	Темы	Трудоёмкость в зач. ед. (количество часов)
1	Современные компьютерные технологии, их роль и взаимосвязь с наукой	2
2	SOA	2
3	Виртуализация	2
4	SaaS, PaaS, IaaS	2
5	Web 2.0, Enterprise 2.0	2
6	Технологии создания распределенных инфраструктур	2
7	Введение в технологию ГРИД	2
8	Архитектура ГРИД (gLite, Globus)	2
9	Основы безопасности в ГРИД	2
10	Информационные службы в ГРИД	2
11	Мониторинг ГРИД	2
12	Управления данными в gLite	2
13	Управление задачами в gLite	2

14	Современные интерфейсы для работы с ГРИД	2
15	Облачные вычисления	2
16	Перспективы развития и области применения ГРИД	2
ВСЕГО (зач. ед. (часов))		1 зач. ед. (32 часа)

ВИД ЗАНЯТИЙ: СЕМИНАРЫ

№ п.п.	Темы	Трудоёмкость в зач. ед. (количество часов)
1	Современные компьютерные технологии, их роль и взаимосвязь с наукой	2
2	SOA	2
3	Виртуализация	2
4	SaaS, PaaS, IaaS	2
5	Web 2.0, Enterprise 2.0	2
6	Технологии создания распределенных инфраструктур	2
7	Введение в технологию ГРИД	2
8	Архитектура ГРИД (gLite, Globus)	2
9	Основы безопасности в ГРИД	2
10	Информационные службы в ГРИД	2
11	Мониторинг ГРИД	2
12	Управления данными в gLite	2
13	Управление задачами в gLite	2
14	Современные интерфейсы для работы с ГРИД	2
15	Облачные вычисления	2
16	Перспективы развития и области применения ГРИД	2
ВСЕГО (зач. ед. (часов))		1 зач. ед. (32 часа)

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:

№ п.п.	Темы	Трудоёмкость в зач. ед. (количество часов)
1	Изучение теоретического курса Выполняется самостоятельно каждым студентом по итогам каждой из лекций. Результаты контролируются преподавателем на лекционных занятиях. Используются конспекты лекций, рекомендованная учебная литература.	24
2	Выполнение заданий Выполняются задания, выданные преподавателем по	28

	итогах лекционных занятий. Используются конспекты лекций, учебное пособие, рекомендованная учебная литература.	
3	Подготовка к зачету	12
ВСЕГО (зач. ед. (часов))		64 часов (2 зач.ед.)

Содержание дисциплины

Развѐрнутые темы и вопросы по разделам

№ п/п	Название модулей	Разделы и темы лекционных занятий	Содержание	Объем	
				Аудиторная работа (зачетные единицы / часы)	Самостоятельная работа (зачетные единицы / часы)
1		Введение в ГРИД	Концепция ГРИД, терминология, история развития, предпосылки создания, общая концепция. Основные функции, задачи.	4	2
2		Архитектура ГРИД (gLite, Globus)	Архитектура ГРИД. Архитектурные особенности, основные подсистемы и типы сервисов.	4	4
3		Основы безопасности в ГРИД	Центры сертификации, пользовательские сертификаты.	4	6
4		Информационные службы в ГРИД	Базовые грид-службы. Их функциональное назначение и взаимодействие.	4	4
5		Управление данными в ГРИД	Сервис управления данными в gLite. Протоколы передачи данных. Элементы хранения данных. Сервис передачи данных.	12	12
6		Управление задачами в gLite.	Системы управления загрузкой WMS. Система протоколирования и учета (LB). Язык описания задач (JDL) и различные типы задач.	8	8
7		Мониторинг ГРИД.	Назначение. Объекты мониторинга. Способы получения информации. Различные технологии мониторинга.	10	8
8		Перспективы	Вычисления. Обмен	10	4

		использования компьютерных технологии для решении масштабных задач.	данными. Совместная работа на расстоянии.		
9		Перспективные направления развития компьютерных технологий. SOA.	Динамические композитные приложения. SaaS. Виртуализация. Вычислительные “облака”. Enterprise 2.0.	8	8

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

№ п/п	Вид занятия	Форма проведения занятий	Цель
1	Лекция	Изложение теоретического материала: проблемная технология, компьютерные презентации	Получение теоретических знаний по дисциплине
2	Семинар	Практические занятия	Повышение степени понимания материала, осознание связи между теорией и практикой, осознание взаимосвязи между различными дисциплинами, а также выработка навыков практического применения полученных знаний
3	Самостоятельная работа студента	Изучение теоретического курса и выполнение заданий	Повышение степени понимания материала и выработка профессиональных навыков

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контрольно-измерительные материалы:

Перечень контрольных вопросов к зачету:

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, voms-proху-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.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Необходимое оборудование для лекций и практических занятий:

компьютер и мультимедийное оборудование (проектор)

Необходимое программное обеспечение:

глобальная распределенная учебно-исследовательская грид-инфраструктура

8. НАИМЕНОВАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ

учебным планом не предусмотрено

9. ТЕМАТИКА И ФОРМЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ

учебным планом не предусмотрено

10. ТЕМАТИКА ИТОГОВЫХ РАБОТ

учебным планом не предусмотрено

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Я. Фостер, К. Кессельман, Д.М. Ник, С. Тьюке Физиология грид: открытая архитектура грид-служб для интеграции распределенных систем. URL: http://gridclub.ru/library/publication.2004-11-29.8307957187/publ_file/
2. Я. Фостер, К. Кессельман, С. Тьюке Анатомия грид: создание масштабируемых виртуальных организаций. URL: http://gridclub.ru/library/publication.2004-11-29.7104738919/publ_file/

3. А.П. Демичев, В.А. Ильин, А.П. Крюков Введение в грид-технологии // Препринт НИИЯФ МГУ - 2007 - 11/832, М., 2007 URL: <http://egee.pnpi.nw.ru/doc/pp-832.pdf>

4. Базовые грид-сервисы промежуточного программного обеспечения gLite (руководство пользователя) URL:http://grid.sinp.msu.ru/grid/_media/roc/rukpolzovatelya_cicglite.pdf

Дополнительная:

11. The GRID: Blueprint for a New Computing Infrastructure (2nd Ed.) I. Foster, C. Kesselman

12. Programming the Grid with gLite. E. Laure, C. Gr, S. Fisher, A. Frohner, P. Kunszt, A. Krenek, O. Mulmo, F. Pacini, F. Prelz, J. White, M. Barroso, P. Buncic, R. Byrom, L. Cornwall, M. Craig, A. Di Meglio, A. Djaoui, F. Giacomini, J. Hahkala, F. Hemmer, S. Hicks, A. Edlund, A. Maraschini: Computational Methods in Science and Technology, March 2006.

13. S. Burke, S. Campana, P.M. Lorenzo, C. Nater, R. Santinelli, A. Sciaba. gLite3 User Guide. CERN, 2008. <https://edms.cern.ch/file/722398/1.2/gLite-3-UserGuide.pdf>.

14. Globus Toolkit Version 4: Software for Service-Oriented Systems. Foster, I.: IFIP International Conference on Network and Parallel Computing, 2005 r. p 2-13.

15. Monitoring, accounting and automated decision support for the Alice experiment based on the MonALISA framework. Cirstoiu C., Grigoras C., Betev L., Costan A., Legrand I.C.: High Performance Distributed Computing, Proceedings of the 2007 workshop on Grid monitoring, 2007 r. p 39-44.

16. Global grid monitoring: the EGEE/WLCG case. A. N. Duarte, P. Nyczyk, A. Retico, D. Vicinaza: High Performance Distributed Computing, 2007 r. p 9-16.

Интернет-ресурсы:

1. www.gridclub.ru 2. www.ggus.org 3. <http://glite.yeb.cern.ch/glite/documentation/userguide.asp> 4. <http://lcg.yeb.cern.ch/lcg/monitoring.html>

5. <http://gridportal.hep.ph.ic.ac.uk/rtm/>

6. <http://r-gma.org>

7. <http://rocmon.jinr.ru:flfl> 8. <http://glite.web.cern.ch> 9.

<http://egee.pnpi.nw.ru/presentation/jtypes.ppt> 10. http://iag.iucc.ac.il/workshop/complex_jobs.htm

Программу составил
к.ф.-м.н. Кореньков В.В.

«_____» _____ 2012 г.