

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в Грид-технологии

Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки:
Информатика и компьютерные науки

Уровень высшего образования
бакалавр

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины: вариативный по выбору

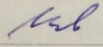
Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «Введение в Грид-технологии» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата) от 12 марта 2015 г. № 224.

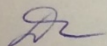
Разработчик(и): кафедра дискретной математики и информатики,
Ханикалов Х.Б.- ст. преподаватель кафедры дискретной математики и информатики.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

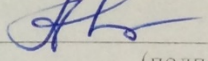
на заседании кафедры дискретной математики и информатики от 13 января 2017 г.,
протокол № 5.

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.
(подпись)

на заседании Методического совета факультета математики и компьютерных наук 17
января 2017 г., протокол № 5.

Председатель  Меджидов З.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением « 07 » 04 2017 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Введение в Грид-технологии» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг базовых вопросов, связанных с современными знаниями в области Грид-технологий.

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-3, профессиональных – ПК-9.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме контрольных работы и итогового зачета в конце семестра.

Объем дисциплины – 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
		Лек- ции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	Консуль- тации		
8	72	18		18			36	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в Грид-технологии» являются знакомство с Грид-технологиями, как одной из перспективнейших в ряду современных информационных технологий, изучение основных понятий концепции Грид, архитектуры и базовых инструментальных средств.

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение основных понятий Грид;
- приобретение специальных знаний и навыков по организации распределенных вычислительных систем типа Грид;
- знакомство с основными функциями промежуточного программного обеспечения;
- 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;
- расширение диапазона специальностей, по которым академический бакалавр может трудоустроиться в данном регионе.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Введение в Грид-технологии» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии, преподается в соответствии с графиком учебного процесса и является дисциплиной по выбору. Изучение предмета производится в течение одного семестра и заканчивается зачетом, а также является дисциплиной по выбору. Дисциплина «Введение в Грид-технологии» логически и содержательно взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Основы программирования», «Языки программирования», «Введение в анализ информационных технологий», «Технологии параллельных и распределенных вычислений».

В свою очередь, знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины, могут быть использованы в научно-исследовательской работе, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и	Знать: современные языки программирования и языки баз данных, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий Уметь: профессионально решать задачи производственной и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, включая: разработку алгоритмических и

Модуль 1. Технология Грид								
1	Введение в технологию Грид	7	1-2	7	2	2	3	Опрос, проверка домашней работы
2	Архитектура Грид	7	3-5	11	4	2	5	Опрос, проверка домашней работы
3	Стандарты, используемые, для построения гридов	7	5-6	9	2	2	5	Опрос, реферат
4	Мониторинг Грид	7	7-8	9	2	2	5	Опрос, тестирование
Итого по модулю 1:				36	10	8	18	Контрольная работа
Модуль 2. Управление и безопасность в Грид								
5	Управление ресурсами	7	9-10	8	2	2	4	Опрос, проверка домашней работы
6	Управление данными и задачами	7	11-13	12	2	4	6	Опрос, проверка домашней работы
7	Безопасность в Грид	7	13-14	8	2	2	4	Опрос, реферат
8	Перспективы развития и области применения Грид		15-16	8	2	2	4	Опрос, тестирование
Итого по модулю 2:				36	8	10	18	Контрольная работа
Промежуточная аттестация								Зачет
Итого				72	18	18	36	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Технология Грид

Тема 1. Введение в технологию Грид

Высокопроизводительные вычисления. Распределенные вычисления и их классификация. Грид - технология распределенных вычислений. Задачи, на решение которых ориентирован Грид. Типы гридов.

Тема 2. Архитектура Грид

Цели и особенности построения гридов. Интерфейс пользователя, виртуальные организации. Уровни протоколов Грид.

Тема 3. Стандарты, используемые, для построения гридов

Открытая архитектура Грид-сервисов OGSA, Веб-сервисная архитектура, ориентированная на ресурсы WSRF. Стандарты HTTP, SOAP.

Тема 4. Мониторинг Грид

Назначение. Объекты мониторинга. Способы получения информации. Различные технологии мониторинга.

Модуль 2. Управление и безопасность в Грид

Тема 5. Управление ресурсами

Распределение ресурсов в Грид. Организация доступа к ресурсам. Вопросы учета использования ресурсов в гриде. GLUE scheme - XML стандарт описания ресурсов в гриде.

Тема 6. Управление данными и задачами

Многоуровневая система служб для управления данными. Сервис управления данными в gLite. Протоколы передачи данных. Система управления загрузкой WMS. Язык описания задач и различные типы задач.

Тема 7. Безопасность в Грид

Особенности вопросов безопасности в гриде. Обзор алгоритмов шифрования. Алгоритмы шифрования с несимметричными ключами. Инфраструктура управления ключами PKI, стандарт X.509. Использование несимметричных ключей в качестве электронной подписи.

Тема 8. Перспективы развития и области применения Грид

Перспективные направления развития компьютерных технологий. Архитектура OGSA. Трехуровневое представление Грид в OGSA.

5. Образовательные технологии

При проведении занятий по данному курсу используются следующие активные и интерактивные формы: организация дискуссий и обсуждений спорных вопросов, использование метода мозгового штурма, использование мультимедийных презентаций. Оценка качества освоения материала дисциплины складывается из оценки выполнения практических работ, полноты и качества реферата, полноты и качества выполнения заданий на самостоятельную работу и оценки ответа на зачете.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

Используются виды самостоятельной работы студента: в читальном зале научной библиотеки университета, в компьютерных классах с доступом к ресурсам Internet и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных и практических занятий. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

Задания для самостоятельной работы, их содержание и форма контроля приведены в форме таблицы.

Наименование тем	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Тема 1. Введение в технологию Грид	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. Выполнение домашней работы.	Опрос, оценка выступлений, проверка домашней работы.
Тема 2. Архитектура Грид.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. Выполнение домашней работы.	Опрос, оценка выступлений, проверка домашней работы.

Тема 3. Стандарты, используемые, для построения гридов	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. Подготовка реферата.	Опрос, оценка выступлений, проверка реферата.
Тема 4. Мониторинг Грид	Работа с учебной литературой. Подготовка к тестированию. Написание контрольной	Тестирование, проверка контрольной работы.
Тема 5. Управление ресурсами	Работа с учебной литературой. Подготовка домашних заданий.	Опрос, оценка выступлений, проверка конспекта и домашнего задания
Тема 6. Управление данными и задачами	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. Выполнение домашней работы	Опрос, оценка выступлений, проверка конспекта и домашнего задания.
Тема 7. Безопасность в Грид	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. Подготовка реферата.	Опрос, оценка выступлений, проверка реферата.
Тема 8. Перспективы развития и области применения Грид	Работа с учебной литературой. Подготовка к тестированию. Написание контрольной работы.	Тестирование, проверка контрольной работы

Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в ходе изучения материала данной дисциплины.

Формой итогового контроля знаний и умений студентов по курсу «Введение в Грид-технологии» является зачет.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-3	<p>Знать: современные языки программирования и языки баз данных, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий.</p> <p>Уметь: профессионально решать задачи производственной и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования.</p> <p>Владеть: навыками разработки математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых исследований; создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных;</p>	Устный опрос, написание рефератов

	разработки тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.	
ПК-9	<p>Знать: парадигмы и методологии программирования, особенности языков программирования общего и специального назначения, наиболее широко используемые средства программирования</p> <p>Уметь: применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства в соответствии с профилем подготовки</p> <p>Владеть: навыками применения Грид-технологий для решения профессиональных задач, средствами параллельного и распределенного программирования</p>	Устный опрос, написание рефератов, тестирование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: современные языки программирования и языки баз данных, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	Имеет неполные знания о современном состоянии и принципиальных возможностях языков и систем программирования	Показывает хорошие знания по дисциплине, имеет небольшие неточности в понятиях.	Демонстрирует знание языков высокого уровня, сетевых технологий и стандартов информационных технологий

Базовый	Уметь: профессионально решать задачи производственной и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования	Не умеет точно сформулировать задачу производственной и технологической деятельности	Имеет незначительные неточности при обработке информации, разработки и оценки алгоритмов	Умеет использовать технологию Grid для выполнения заданий при решении профессиональных задач
Продвину- тый	Владеть: навыками разработки математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых исследований; создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных; разработки тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Не владеет в полной мере навыками разработки информационных и имитационных моделей	Владеет навыками разработки информационных и имитационных моделей, но есть пробелы в создании информационных ресурсов глобальных сетей	Владеет навыками разработки математических, информационных и имитационных моделей и создания информационных ресурсов глобальных сетей,

ПК-9

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность разрабатывать, оценивать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов информационных технологий, а также реализовывать методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и информационных технологий; разрабатывать проектную и программную документацию»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворитель- но	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: парадигмы и	Имеет неполное	Допускает	Демонстриру

	методологии программирования, особенности языков программирования общего и специального назначения, наиболее широко используемые средства программирования	представление о методах доказательства математических утверждений	неточности в анализе информации	ет четкое представление об основах получения и обработки информации
Базовый	Уметь: применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства в соответствии с профилем подготовки.	Демонстрирует слабое умение осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности.	Может осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности.	Может эффективно осуществлять постановку задач и выполнять эксперименты по проверке их корректности.
Продвину- тый	Владеть: навыками применения Грид-технологий для решения профессиональных задач, средствами параллельного и распределенного программирования	Имеет точности при проведении научных исследований, связанных с изучением и обработкой мультимедийных данных.	Владеет навыками проведения научных исследований, связанных с изучением и обработкой мультимедийных данных.	Показывает совершенные знания и навыки проведения научных исследований, связанных с изучением и обработкой мультимедийных данных.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительной оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

7.3.1. Темы рефератов:

1. Эволюция Грид (первое, второе и третье поколение Грид).
2. Международные Грид проекты (GrossGrid, EGEE, Grid2003, myGrid)
3. Вычислительные ресурсы Грид
4. Интернет как составляющая часть грид

5. Развитие каналов связи в России
6. Обеспечение безопасности грид. Делегирование прав
7. Сервисы управления виртуальными организациями
8. Структура промежуточного программного обеспечения
9. Подсистема учета использования ресурсов
10. Организация ресурсов хранения данных
11. Сценарий работы пользователя в грид
12. Локальная система управления заданиями – PBS
13. Структура и состав промежуточного программного обеспечения ARC
14. Архитектура и алгоритм работы GridFTP
15. Подсистема учета использования ресурсов (Accounting Subsystem)
- 16.. Мониторинг в gLite
17. Проект Grid Interoperability Now - (GIN).
18. Обеспечения взаимодействия Грид - систем в рамках проекта EGGE
19. Архитектура систем мониторинга Globus MDS 2/4, MonALISA, GridICE, GridMaps.
20. Планирование ресурсов в грид системах
21. Метапланировщики в Грид - системах.
22. Алгоритмы оптимального планирования загрузки Грид – ресурсов
23. Работа в грид - портале доступа GILDA.
24. Разработка грид- сервисов: Применение библиотеки Globus Toolkit.
25. Система WizWhy, как пример системы интеллектуальной обработки данных.
26. Cloud computing (облачные вычисления).
27. Архитектура и задание системы GrepTheWeb.

7.3.2. Перечень заданий к промежуточному (по частям) и итоговому контролю

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, 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.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.
Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 20 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Демичев А.П., Ильин В.А., Крюков А.П. Введение в грид-технологии. [Электронный ресурс] НИИЯФ МГУ. 2007. <http://dbserv.sinp.msu.ru:8080/sinp/files/pp-832.pdf>
2. Ильин В.А., Крюков А.П. Грид-технологии: современное состояние и перспективы на будущее [Электронный ресурс]©INTUIT.ru.:Интернет-Университет Информационных Технологий - дистанционное образование, 2003-2011 <http://www.intuit.ru/video/67/>
3. *Кирьянов А.К., Рябов Ю.Ф.* Введение в технологию Грид: Учебное пособие. – Гатчина: ПИЯФ РАН, 2006. – 39 с.
4. Foster, C. Kesselman, S. Tuecke. The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations. – International J. Supercomputer Applications, 15(3), 2001, <http://www.globus.org/research/papers/anatomy.pdf>
5. I. Foster, C. Kesselman, S. Tuecke, J. M. Nick. The Physiology of the Grid: An Open Grid Services Architecture for Distributed Systems Integration. – Morgan Kaufmann Publishers, 2002.
6. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 609 с.

б) дополнительная литература

1. 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>
2. Коваленко В.Н., Корягин Д.А. Организация ресурсов ГРИД. – М. – 2004. – 25 с. (Препринт / ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. № 63).
3. Коваленко В.Н. Комплексное программное обеспечение грида вычислительного типа. – М. – 2007. – 39 с. (Препринт / ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. № 10).
4. I. Foster, H. Kishimoto, A. Savva, D. Berry et al. The Open Grid Services Architecture. – Global Grid Forum, 2005, <http://www.ggf.org/documents/GFD.30.pdf>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», полезных для освоения дисциплины

1. Интернет-университет информационных технологий www.intuit.ru.
2. Интернет-университет суперкомпьютерных технологий www.hpcu.ru.
3. Сайт лаборатории Параллельных информационных технологий НИВЦ МГУ www.parallel.ru.

4. Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ lib.mexmat.ru.
5. Электронные ресурсы издательства Springer <http://link.springer.com/search?facet-content-type=%22Book%22&showAll=false>
6. Межведомственный суперкомпьютерный центр РАН www.jscc.ru.
7. Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"- текстовые и видеокурсы по различным наукам <http://www.intuit.ru/>
8. Видео лекции ведущих ученых мира <http://www.academicearth.org/subjects/algebra>.
9. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/75f2ec40-e574-10d2-24eb-dc9b3d288563/25892/?interface=themcol>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Приступая к изучению учебной дисциплины «Введение в технологию Грид», необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой.
2. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных информационных процессов, технологий и систем, научные выводы и практические рекомендации.
3. Самостоятельная работа студентов над материалом учебной дисциплины является неотъемлемой частью учебного процесса и должна предполагать углубление знания учебного материала, излагаемого на аудиторных занятиях, и приобретение дополнительных знаний по отдельным вопросам самостоятельно. В связи с этим организация самостоятельной работы со стороны преподавателя носит программный характер с конкретным определением объема и глубины изучения учебного материала, сопровождается систематическим контролем. Особое внимание при организации и контроле самостоятельной работы обращается на достижение обучающимися уровня знания заданного учебного материала.
4. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, при необходимости по указанию преподавателя подготовить по определенной теме реферат, доклад или сообщение. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывая свой конспект лекции, подготовить ответы на теоретические вопросы семинара. Выполнять практические задания, выдаваемые преподавателем после занятий.
5. Осваивая данный курс, студенту необходимо научиться работать на лекциях, на практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Visual Studio Express, Microsoft Windows, Ubuntu Linux, Skype. Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

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

В научной библиотеке имеется необходимая литература, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением. Вся основная литература предоставляется студенту в электронном формате.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

К зачету не допускаются студенты, не выполнившие практические работы и практические задания, выдаваемые преподавателем, а также не написавшие реферат.

Контроль качества освоения дисциплины:

1. Текущий. Проводится по каждой учебной единице в форме самостоятельного выполнения практической работы;
2. Рубежный. Проводится в форме реферата;
3. Итоговый. Проводится в форме зачета.