

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ Р.В. Гурфова

« ____ » _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭР

_____ Н.В. Черкесова

« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Высокопроизводительные вычисления»

Направление подготовки (специальность)

09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки

«Корпоративные информационные системы»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Высокопроизводительные вычисления» /сост. О.Л.
Бозиев – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. - 20 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания студентам очной формы обучения по
направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика в 6 семестре III курса.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного
образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 –

Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки от «12» января 2016 г. № 5 (зарегистрировано в Минюсте России 27 марта 2015 г. № 36589).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4. Содержание и структура дисциплины.....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	7
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	12
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
8. Методические указания по проведению учебных занятий.....	15
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	19

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: получение теоретических знаний об архитектуре высокопроизводительных вычислительных систем и практических навыков работы с соответствующими технологиями, о способах и особенностях проектирования облачных и GRID сервисов, а также получение навыков разработки приложений для основных существующих платформ.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование знаний в области технологий управления ресурсами распределенных систем;
- изучение основных характеристик облачных и GRID технологий;
- выработка оценки преимуществ и рисков, связанных с использованием высокопроизводительных вычислений в прикладных областях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Дисциплина опирается на материал предшествующих ей дисциплин “ Информационные системы и технологии”, “ Проектирование информационных систем”, “Дискретный анализ и теория графов”, “Теория принятия решений”.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами “ Инструментальные средства компьютерного моделирования ”, “ Распределенные базы данных”.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) общекультурных (ОК):

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности(ОК-3);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий (ОПК-1);
- способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);

в) профессиональных (ПК):

- способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач (ПК-14).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) знать:

- основы архитектур и сервисов облачных вычислений;
- необходимые для реализации этих технологий технические и программные средства.

б) уметь:

- выбирать современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для реализации облачных технологий в информационных системах;
- контролировать вычислительный процесс при реализации облачных технологий в прикладных областях.

в) иметь навыки:

- применения инструментальных средств облачных технологий в прикладных областях;
- проектирования архитектуры и сервисов облачных вычислений.

4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
1	Введение в высокопроизводительные вычисления	Обоснование потребности в использовании высокопроизводительных сетей. Понятие кластера и суперкомпьютера. Оценки производительности. Облачные и GRID технологии.	ПК-14	ЛР, К, Т
2	GRID-системы.	Использование GRID-технологий в распределенных супервычислениях и высокопоточных вычислениях. Управления копиями в GRID-системах.	ПК-14	ЛР, К, Т
3	Модель архитектуры IaaS.	Управление тиражированием. Оптимизация запросов и управление шаблоном доступа. Организация пересылки, поиска и доступа к данным. Системы управления хранением данных.	ОПК-2	ЛР, К, Т
4	Сетевые модели облачных сервисов. Публичное, частное и гибридное облако.	Архитектуры публичных, частных и гибридных облаков. Преимущества и недостатки. Области применения.	ПК-14	ЛР, К, Т
5	Особенности и аспекты проектирования облачных архитектур.	Управление экземплярами. Реляционные и нереляционные хранилища данных. Сетевое взаимодействие. Безопасность и аудит.	ПК-14 ОК-3	ЛР, К, Т
6	Стандартизация и сертификация облачных сервисов.	Стандарты безопасности. Соглашение об уровне обслуживания (SLA) и лицензирование. Сертификация SAS70, ISO27001. Конфиденциальность персональных данных.	ОПК-1	ЛР, К, Т
7	PaaS-платформа как модель предоставления облачных вычислений.	Обзор платформ Amazon EC2, Google Apps, Windows Azure. Среды разработки. Основные компоненты	ОПК-2	ЛР, К, Т

Таблица 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	6 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	45	45
Лекции (Л)	15	15
Практические занятия (ПЗ)	15	55
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
Самостоятельная работа (в часах):	63	63

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	6 семестр	Всего
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Контрольная работа (К)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	63	63
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№	Тема
1	Технологии управления ресурсами распределенных систем.
2	Службы управления данными в GRID-системах.
3	Управления копиями в GRID-системах.
4	Вычислительная GRID-инфраструктура.
5	Особенности и аспекты проектирования облачных архитектур.
6	Стандартизация и сертификация облачных сервисов.
7	РaaS-платформа как модель предоставления облачных вычислений.

Таблица 4. Лабораторные работы

№	Тема
1	Управление данными в GRID-системах.
2	Управления копиями в GRID-системах.
3	Инфраструктура GRID-вычислений.
4	Проектирование архитектуры облака.
5	Модель IaaS-архитектуры.
6	Модель SaaS-архитектуры.
7	Модель РaaS-архитектуры.

Таблица 5. Практические занятия

№	Тема
1	Технологии управления ресурсами распределенных систем.
2	Службы управления данными в GRID-системах.
3	Управления копиями в GRID-системах.
4	Вычислительная GRID-инфраструктура.
5	Особенности и аспекты проектирования облачных архитектур.
6	Стандартизация и сертификация облачных сервисов.
7	РaaS-платформа как модель предоставления облачных вычислений.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Тема
1	Технологии управления ресурсами распределенных систем.
2	Использование GRID-технологий в высокопоточных и коллективных вычислениях.
3	Доступ к идентичным файлам в различных узлах GRID-инфраструктуры.
4	Архитектуры публичных, частных и гибридных облаков. Преимущества и недостатки.
5	Особенности и аспекты проектирования облачных архитектур.
6	Стандартизация и сертификация облачных сервисов.
7	Модели предоставления облачных вычислений.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Информационные технологии в экологии». Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания обучающегося оцениваются по следующей шкале.

Таблица 6.

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	языковом оформлении излагаемого.	достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	
--	----------------------------------	---	--

Баллы «1», «2», «3» могут выставляться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

5.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (при наличии)

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО КБГУ действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

5.2.1. Перечень вопросов по дисциплине для самостоятельного изучения

Тема 1. Технологии управления ресурсами распределенных систем.

1. Использование высокопроизводительных сетей.
2. Основные понятия грид и облачных технологий.

Тема 2. Использование GRID-технологий в высокопоточных и коллективных вычислениях.

1. Высокопоточные вычисления.
2. Вычисления "по требованию".
3. Коллективные вычисления.

Тема 3. Доступ к идентичным файлам в различных узлах облачной инфраструктуры.

1. Управление экземплярами.
2. Сетевое взаимодействие.

Тема 4. Архитектуры публичных, частных и гибридных облаков.

1. Области применения.
2. Преимущества и недостатки.

Тема 5. Особенности и аспекты проектирования облачных архитектур.

1. Реляционные и нереляционные хранилища данных.
2. Безопасность и аудит.

Тема 6. Стандартизация и сертификация облачных сервисов.

1. Службы верхнего уровня. Управление тиражированием.
2. Оптимизация запросов и управление шаблоном доступа.
3. Службы промежуточного слоя. Организация пересылки, поиска и доступа к данным.
4. Нижележащие службы. Системы управления хранением данных.

Тема 7. Модели предоставления облачных вычислений.

1. Основные сервисы IaaS, PaaS, SaaS.
2. Специализированные сервисы DaaS, WaaS, CaaS и другие.

5.2.2. Типовые задания для лабораторных работ

Выполнить последовательность шагов по регистрации в сервисе «Яндекс.Диск» и размещении клиентской части сервиса на вашем компьютере.

1. Войти в сервис Яндекс.Диск: через главную страницу Яндекса, через интерфейс электронной почты Яндекса, через ссылку-приглашение.

2. Перейти по ссылке-приглашению, которая прибавит 1Гбайт дискового пространства к вашей папки (копируем ссылку и вводим в адресную строку браузера) <https://disk.yandex.ru/invite/?hash=Q5AGXI6P>

3. Ввести адрес электронной почты (логин) и пароль и перейти на сервис Яндекс.Диск.

4. Нажать кнопку Перейти на диск: предлагается пройти 3 простых шага и получить 10 ГБ свободного места.

5. Устанавливаем на свой компьютер клиентскую часть Яндекс.Диска.

6. Нажать на кнопку Выполнить для загрузки Яндекс.Диска.

7. Убрать флажки с предложений об установке: элементов Яндекса, сделать Яндекс стартовой страницей, установить поиск по умолчанию и сервисы Яндекса, чтобы не загружать компьютер и иметь право выбора по установке тех или иных сервисов.

8. Нажать Готово и ознакомиться с содержанием вашего диска.

9. Начать работать с файлами и папками, перемещая в них информацию для хранения или же для того, что бы поделиться информацией с друзьями.

10. В любое время можно выбрать пункт «Увеличить объем диска» и продолжить выполнение следующих шагов.

11. Если необходимо сразу увеличить доступное нам пространство, нужно разместить в выделенной папке хотя бы один файл. Загрузить файл.

12. После загрузки файла становится ещё 2 ГБ, а рассказав другу о сервисе Яндекс.Диска, мы получаем ещё 2 ГБ.

13. Переместить файлы, создать новые папки для хранения информации и для доступа к ней в любое время и из любого места, где доступен интернет.

Сделать папки публичными, если требуется поделиться информацией, размещенной в папке. Раздать публичные ссылки для возможности доступа друзей к файлам и папкам.

5.2.3. Примерные тестовые задания

1. Метакомпьютером называется

- ☐ разновидность супер ЭВМ
- ☐ компьютерный кластер
- ☐ объединение значительного числа компьютеров в единую вычислительную структуру
- ☐ объединение значительного числа компьютеров посредством облака

2. Грид - это компьютерная система,

- ☐ предназначенная для облачных вычислений
- ☐ объединяющая множество ресурсов разных типов
- ☐ объединяющая архитектуры клиент-сервер и метакомпьютинга
- ☐ доступ к ресурсам которой пользователь может получить из любого её узла

3. Грид обработки данных предназначен для

- ☐ обработки данных из разнотипных баз различных форматов данных

- ☐ достижения максимальной скорости распределения вычислений между компонентами системы
- ☐ достижения максимальной скорости вычислений за счет их глобального распределения
- ☐ обработки значительных объемов данных относительно несложными программами
- 4. Децентрализованная компьютерная сеть основана на
 - ☐ архитектуре клиент-сервер
 - ☐ равноправии участников
 - ☐ принципе приоритета обработки заданий
 - ☐ использовании протокола ТСР/ІР
- 5. Виртуальная организация - это
 - ☐ динамическое распределение виртуального пространства между отдельными пользователями, группами и учреждениями
 - ☐ динамически формируемая совокупность отдельных пользователей, групп и учреждений
 - ☐ динамическое распределение ресурсов между отдельными пользователями, группами и учреждениями
 - ☐ способ переноса работы отдельных пользователей, групп и учреждений в виртуальное пространство
- 6. Принцип слабой связи означает, что взаимодействующие программные компоненты
 - ☐ имеют минимальное знание об используемых данных
 - ☐ не зависят от конфигурации грид
 - ☐ не зависят от вычислительной платформы
 - ☐ имеют минимальное знание друг о друге
- 7. Правила работы виртуальной организации в гриде предусматривают, что
 - ☐ множество индивидуальных пользователей формируются динамически
 - ☐ взаимоотношения между участниками являются одноранговыми
 - ☐ разделение ресурсов является ограниченным по времени
 - ☐ отсутствуют строгие правила взаимодействий и доступа к ресурсам
- 8. Прикладной уровень стек-протоколов грид состоит из протоколов ...
 - ☐ которые отвечает за координацию использования имеющихся ресурсов
 - ☐ которые составляют коммуникационные протоколы и протоколы аутентификации
 - ☐ которые описывает пользовательские приложения, работающие в среде виртуальной организации
 - ☐ по которым соответствующие службы непосредственно работают с ресурсами
- 9. Связывающий уровень стек-протоколов грид состоит из протоколов ...
 - ☐ по которым соответствующие службы непосредственно работают с ресурсами
 - ☐ которые описывает пользовательские приложения, работающие в среде виртуальной организации
 - ☐ которые отвечает за координацию использования имеющихся ресурсов

- ☐ которые составляют коммуникационные протоколы и протоколы аутентификации
10. Обязательными элементами среды грид являются
- ☐ базовое программное обеспечение
 - ☐ программы пользователя
 - ☐ ресурсы
 - ☐ промежуточное программное обеспечение

5.3. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7. Распределение баллов

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лабораторный практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8. Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования Количество баллов = $5 \times n$, n - доля тестов по теме с правильными ответами.	0-15
Посещение занятий	При трех и более пропусках занятий без уважительной причины баллы аннулируются.	0-10
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом.	0-30
Итоговая оценка		0-100

Вопросы, выносимые на зачет

1. Вычислительные кластеры и суперкомпьютеры.
2. Общие принципы архитектуры GRID-систем.
3. Службы верхнего уровня в архитектуре GRID-систем.
4. Службы промежуточного слоя в архитектуре GRID-систем.
5. Системы управления хранением данных архитектуры GRID-систем.
6. Тиражирование данных в GRID-системах.
7. Использование GRID-технологий в распределенных супервычислениях.

8. Использование GRID-технологий в высокопоточных вычислениях.
9. Использование GRID-технологий в вычислениях "по требованию".
10. Использование GRID-технологий в коллективных вычислениях.
11. Виды облачных сервисов. Инфраструктура как сервис: современное состояние, возможности.
12. Виды облачных сервисов. Программное обеспечение как сервис: современное состояние, возможности.
13. Возможности.
14. Виды облачных сервисов. Данные как сервис: современное состояние, возможности.
15. Виды облачных сервисов. Платформа как сервис: современное состояние, возможности.
16. Принципы управления облачными инфраструктурами.
17. Обеспечение безопасности в облачных инфраструктурах.
18. Частные и публичные облака. Организация и администрирование.
19. Модели управления облачными системами.
20. Моделирование процессов в облачных инфраструктурах.
21. Моделирование обмена данными в облачных системах.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации

«Отлично» (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«Хорошо» (20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«Удовлетворительно» (15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является зачет.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (приложение 2). Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплин в 5 семестре является зачет. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-14 представлены в таблице 9.

Таблица 9. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОК-3. Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.	Знать: – основные понятия, категории, методы и инструменты экономики и основ менеджмента; – действие и реализацию выявленных экономических законов; – основные источники экономической информации. Уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач. Владеть: терминологией и некоторыми практическими навыками в области данной дисциплины; методами изучения и анализа экономической жизни общества.	Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1); оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.2); тестовые задания (раздел 5.3.1); оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.2)
ОПК-1. Способность использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий.	Знать: международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий. Уметь: использовать в своей деятельности правовые информационные системы. Владеть: навыками использования нормативно-правовых документов, международных и отечественных стандартов в области информационных систем и технологий.	Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1); оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.2); тестовые задания (раздел 5.3.1); оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.2)
ОПК-2. Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического	Знать: – основные разделы математических и естественнонаучных дисциплин; – основы междисциплинарного взаимодействия. Уметь: – воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания; – самостоятельно приобретать, развивать и применять знания для решения нестандартных и прикладных задач. Владеть:	Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1); оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.2); тестовые задания (раздел 5.3.1); оценочные материалы к зачету

моделирования.	– приемами решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; – навыками приобретения профессиональных знаний.	(раздел 5.3.2)
ПК-14. Способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.	Знать: – назначение и состав систем баз данных; – виды и назначение различных моделей данных; – основные функции СУБД в разных типах ИС. Уметь: применять системный подход к выявлению основных сущностей предметной области. Владеть: базовыми навыками практической работы с предусмотренным курсом программным обеспечением.	Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1); оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.2); тестовые задания (раздел 5.3.1); оценочные материалы к зачету (раздел 5.3.2)

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Купельский С.А. Использование облачных сервисов. Уральский фед. ун-т, 2016. <http://www.iprbookshop.ru/69603.html>
2. Зиангирова Л.Ф. Технологии облачных вычислений. Вузовское образование. 2016. <http://www.iprbookshop.ru/41948.html>
3. Клементьев И.П., Устинов В.А. Введение в облачные вычисления. М.: ИНТУИТ, 2016. <http://www.iprbookshop.ru/57372.html>

7.2. Дополнительная литература

1. Соснин В.В. Облачные вычисления в образовании. М.: ИНТУИТ, 2016.
2. <http://www.iprbookshop.ru/39551.html>
3. Савельев А.О. Введение в облачные решения Microsoft. М.: ИНТУИТ, 2016.
4. Сафонов В.О. Платформа облачных вычислений Microsoft Windows Azure. М.: ИНТУИТ, 2016. <http://www.iprbookshop.ru/52172.html>.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.gridclub.ru>
2. <http://www.gridforum.org>
3. <http://gridcafe.web.cern.ch>
4. <http://EnterTheGrid.com>
5. <http://www-1.ibm.com/grid>
6. <http://azure.microsoft.com>
7. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/azure/dd163896.aspx>
8. <http://aws.amazon.com/ru/ec2/>

7.3.1. Информационно-справочные системы

1. Облачные технологии - <https://seo-zona.ru/chajniku-pro-oblachnye-texnologii-2017-04-07.html>
2. Облачные технологии: применение, безопасность – <https://qwizz.ru/облачные-технологии/>
3. Лаборатория облачных технологий – <http://cloudtechlab.ru/>

7.3.2. Профессиональные базы данных

1. Инновационные облачные технологии – <https://icloudtech.ru/>
2. В мире технологий облачных вычислений – <http://cloudzone.ru/>
3. Новые облачные технологии – http://www.tadviser.ru/index.php/компания:новые_облачные_технологии

7.4. Методические указания к лабораторным занятиям

Лукьянов В. С., Жариков Д. Н., Гаевой С. В., Королев А. Д., Шафран Ю. В. Моделирование Grid-систем. Волгоград, 2014. 143 с.

8. Методические указания по проведению учебных занятий

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 51 % (в том числе лекционных занятий – 30,6%, практических занятий – 20,4%), доля самостоятельной работы – 49 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления .

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических

умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное чтение – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 0 до 25 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы к зачету.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет билеты к зачету, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов на зачет, доведенных до сведения. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается:

«Зачтено»:

- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.
- теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.
- теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

«Не зачтено»:

- теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала,

существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются: лицензионное программное обеспечение:

- Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
- AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;
- Academic MathCAD License;
- Продукты AUTODESK;
- архиватор 7z;
- файловый менеджер Far Manager;
- Adobe Reader (свободное распространение).

Студенты имеют доступ через Интернет доступ к единому образовательному portalу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих ВУЗов России.

9.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, диктуются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях

(наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или диктуются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.