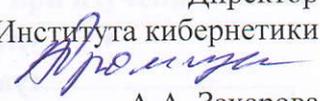


УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института кибернетики



А.А. Захарова

« 5 » 10 2015 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

CLOUD-ВЫЧИСЛЕНИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ **Информационно-коммуникационные технологии**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ)

магистр-инженер

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА

2015 г.

КУРС 2 СЕМЕСТР **3**

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ

6 кредитов ECTS

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, час	24
Практические занятия, час	
Лабораторные занятия, час	40
Аудиторные занятия, час	64
Самостоятельная работа, час	152
ИТОГО, час	216

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**экзамен (3-й сем.)
диф. зачет (3-й сем.)**

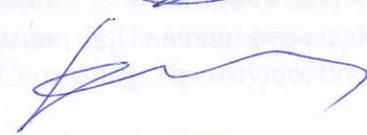
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ

кафедра ИПС

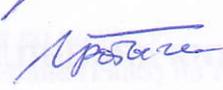
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ИПС

 **Сонькин М.А.**

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП

 **Ким В.Л.**

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

 **Ботыгин И.А.**

2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- углубленное обучение будущих магистров технологиями консолидации и виртуализации, применяемыми в облачных вычислениях;
- свободное владение современными решениями на основе «облачных» технологий основных поставщиков «облачных» платформ – структурами облачных сервисов, их компонентами и способами взаимодействия, преимуществами и недостатками этих платформ.
- изучение лучших практик по уменьшению основных рисков связанных с применением «облачных» вычислений, лицензированием и сертификацией «облачных» сервисов, соответствие юридическим правилам и нормам, действующим на территории РФ;
- приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

Поставленные цели полностью соответствуют целям (Ц1-Ц5) ООП.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Cloud-вычисления» (**М1.ВМ4.4.2**) является вариативной дисциплиной профессионального междисциплинарного профессионального модуля.

Для её успешного усвоения необходимы **знания** базовых понятий математики и вычислительной техники, роли моделирования и численных методов в науке и технике, **умения** применять вычислительную технику для решения практических задач, **владения** навыками работы на персональном компьютере и создания профессиональных программных продуктов.

Пререквизитами данной дисциплины являются дисциплины математического и естественнонаучного цикла ООП подготовки бакалавров: «Математика», «Вычислительная математика», профессионального цикла «Программирование».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
РЗ (ОК-3, ПК-12, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-16)	З.3.3.3	Основных понятий, методов, алгоритмов и средств распределенных вычислений, видов облачных вычислений, платформ облачных вычислений, основные преимущества и риски, связанные с облачными вычислениями	У.3.3.3	Выявлять автоматизированные и бизнес-процессы, которые эффективнее перенести в «облака», оценивать возможные риски использования облачных технологий, выбирать оптимальную стратегию перехода на облачные технологии	В. 3.3.3	Методами оценки стоимости работы программных систем в «облаках», методами разработки стратегии выхода компании на использование облачных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Облачные» вычисления. Общие сведения. Основные характеристики. Масштабирование. Эластичность. Мультиотенантность. Отказоустойчивость. Оплата за использование. Отличие серверных и «облачных» технологий. Преимущества «облачных» вычислений. Риски связанные с использованием «облачных» вычислений. Предпосылки перехода в «облака».

Перечень лабораторных работ по разделу:

Технология – инфраструктура как сервис (IaaS) на примере набора вспомогательных служб (для вычислений, хранения, данных, работы в сети и поддержания приложений) облачной платформы Microsoft Azure. Часть 1.

Раздел 2. Обзор «облачных» архитектур. Infrastructure-as-a-Service (IaaS). Модели виртуализации. Преимущества и риски, связанные с IaaS. Область применения IaaS. Software-as-a-Service (SaaS). Крупнейшие SaaS-решения. Преимущества и риски, связанные с SaaS. Область применения SaaS. Platform-as-a-Service (PaaS). Основные платформы Amazon EC2. Google Apps. Windows Azure. Другие платформы. VMWare. Salesforce.com. SAP Cloud Computing. IBM Cloud Computing. Преимущества и недостатки. Область применения PaaS.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Технология – платформа как сервис (PaaS) на примере инфраструктуры платформы облачных веб-сервисов Amazon Web Services (Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), Amazon SimpleDB, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Amazon CloudFront, Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)). Часть 1.

Раздел 3. Сетевые модели «облачных» сервисов. Публичное «облако». Архитектуры публичных «облаков». Преимущества и недостатки архитектуры публичного «облака». Область применения. Частное «облако». Архитектуры частных «облаков». Преимущества и недостатки архитектуры частного «облака». Область применения. Гибридное «облако». Архитектуры гибридных «облаков». Преимущества и недостатки архитектуры гибридного «облака». Область применения.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Технология – программное обеспечение как сервис (SaaS) на примере сервисов хостинга сайтов и web-приложений на серверах Google (Google App Engine).

Раздел 4. Особенности и основные аспекты проектирования «облачных» архитектур. Управление экземплярами. Хранение данных. Реляционные хранилища данных. Нереляционные хранилища данных. Сетевое взаимодействие. Безопасность и аудит. Задачи аудита. Ключевые риски. Модели анализа рисков ENISA, NIST, CSA. Технические тактики снижения рисков. Нетехнические тактики снижения рисков. Лучшие практики обеспечения безопасности.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Инфраструктура вспомогательных служб для вычислений, хранения, данных, работы в сети и поддержания приложений облачной платформы Microsoft Azure. Часть 2.

Раздел 5. Стандартизация и сертификация облачных сервисов. Стандарты безопасности и другие связанные руководства. Соглашение об уровне обслуживания (SLA) и лицензирование. Сертификация SAS70, ISO27001. Конфиденциальность персональных данных. Юридические ограничения и ограничения законодательств отдельных стран. «Цена» архитектуры.

Перечень лабораторных работ по разделу:

Инфраструктура платформы облачных веб-сервисов Amazon Web Services (Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), Amazon SimpleDB, Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Amazon CloudFront, Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)). Часть 2.

Раздел 6. Проектирование и реализация инфраструктуры облачных вычислений – широкомасштабных и многофункциональных решений по модели PaaS. Контроллер инфраструктуры облака. Контроллер вычислительных ресурсов. Сервер web-интерфейса. Хранилище. Менеджер авторизации. Контроллер узлов хранения. Сетевой контроллер. Планировщик заданий.

Перечень работ по разделу: Курсовой проект по теме «Разработка программных средств для создания инфраструктуры облачных сервисов и облачных хранилищ (публичных и частных)»

6. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

работу с лекционным материалом, подготовку к лабораторным работам, практическим занятиям с использованием сетевого образовательного ресурса (портал ТПУ, сайт кафедры ИПС);

опережающую самостоятельную работу; выполнение домашних заданий; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовку к контрольной работе, экзамену, выполнение курсовой работы.

Творческая самостоятельная работа включает:

поиск, анализ, структурирование информации по теме курсовой работы.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Рубежный контроль в виде контрольных работ по теоретической и практической части, а также во время конференц-недель по текущей работе в зависимости от приобретения устных и письменных коммуникативных компетенций.

По результатам текущего и рубежного контроля формируется допуск студента к экзамену. Экзамен проводится в устной форме. Оценка курсовой работы формируется на основе анализа регулярности и систематичности работы студента (в соответствии с рейтинг-планом).

6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для самостоятельной работы студентов используются сетевые образовательные ресурсы, представленные в портале ТПУ, на сайте каф. ИПС, сеть Internet и другие научно-образовательные ресурсы.

7. СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
<i>выполнение и защита лабораторных работ</i>	РД1 – РД4
<i>тестирование</i>	
<i>диф. зачет</i>	
<i>экзамен</i>	

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- контрольные вопросы, задаваемые при выполнении и защитах лабораторных работ

Примеры вопросов:

Концепция и достоинства технологии виртуализации

Платформы виртуализации

РaaS-платформы

Обзор платформы Amazon EC2. Среда разработки. Средства для разработчиков

Основные компоненты платформы Amazon EC2

Обзор платформы Google Apps. Среда разработки. Средства для разработчиков

Основные компоненты платформы Google Apps

Обзор платформы Windows Azure. Среда разработки Windows Azure

Основные компоненты Windows Azure

Тенденции развития современных инфраструктурных решений PaaS

Технологии виртуализации

Основы облачных вычислений

Веб-службы в Облаке

Windows Azure SDK

Azure Services Platform

Microsoft® .NET Services

Основные характеристики облачных вычислений

Отличия серверных и «облачных» технологий

Предпосылки перехода в «облака»

Основные «облачных» архитектуры

Основные характеристики IaaS

Основные характеристики SaaS

Основные характеристики PaaS

Основные риски, связанные с использованием облачных вычислений

Архитектуры публичных «облаков»

Архитектуры частных «облаков»

Архитектуры гибридных «облаков»

Экземпляр облачного приложения. Состояние приложения. Жизненный цикл.

Хранение пользовательских данных в «облаке»

Хранение данных приложения в «облаке»

Реляционные и нереляционные облачные БД

Среды разработки и фреймворки для разработки облачных сервисов

Инструменты эмуляции работы в «облаке» на локальном компьютере

Основные компоненты платформы Amazon EC2

Основные компоненты платформы Google Apps

Основные компоненты платформы Windows Azure

Примеры вопросов для промежуточного контроля:

1. Что такое «мультиотенантность»?
2. Благодаря чему достигается масштабируемость облачных сервисов?
3. Благодаря чему достигается 100% время доступности облачных сервисов?
4. Способы хранения данных в Windows Azure?
5. Образы операционных систем доступные в Amazon EC2?
6. Из чего складывается цена размещения приложения на платформе Google Apps?
7. Область применения гибридных «облаков»?
8. Основные ограничения при использовании публичных «облаков», связанные с законодательными и нормативными данными, действующими на территории РФ?
9. Что нельзя хранить в публичном «облаке» в России?
10. Что нельзя хранить в публичном «облаке» в США?

8. РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

• основная литература:

1. Топорков В. В. Модели распределенных вычислений: научное издание. Топорков В.В. - М.: Физматлит, 2004.
2. Ньюкомер, Э. Веб-сервисы. XML, WSDL, SOAP и UDDI' Эрик Ньюкомер : [пер. с англ.: В. Ахмадулина, А. Маркова]. - М.; СПб.: Н. Новгород: Питер, 2003.
3. Зыков, С. В. Зыков, С. В. Основы современного программирования. Разработка гетерогенных систем в Интернет-ориентированной среде: учеб. пособие для вузов/ С. В. Зыков. - М.: Горячая линия-Телеком. 2006.
4. Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej M. Goscinski. Cloud Computing: Principles and Paradigms. - Wiley, 2011.
5. Sudhanshu Hare, Suchi Paharia. .Net 4 for Enterprise Architects and Developers. - Auerbach Publications, 2011.
6. Greg Schulz. Cloud and Virtual Data Storage Networking. - Auerbach, 2011.
7. Andy Mulholland. Jon Pyke, Peter Fingar. Enterprise Cloud Computing: A Strategy Guide for Business and Technology Leaders. - Meghan-Kiffer Press, 2010.

• дополнительная литература

1. David Chou, John de Vados, Thomas Erl etc. SOA with .NET & Windows Azure: Realizing Service-Oriented Architecture with the Microsoft Platform. Prentice Hall, - 2010.
2. Roger Jennings. Cloud Computing with the Windows Azure Platforms. Wiley publishing, - 2009.
3. Федоров А., Мартынов Д. Windows Azure. Облачная платформа Microsoft, - 2010.
4. Криштофик А.М., Заднепровский В.Ф. Использование суперкомпьютерных технологий для решения актуальных задач нефтегазового сервиса // Третья Международная научная конференция «Суперкомпьютерные системы и их применение» (SSA'2010): доклады конференции (25-27 мая 2010 года, Минск). - Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2010. - Т. 2. С. 178-184.
5. Горбунов В.С., Лацис А.О., Иванов А.Н. О построении суперкомпьютеров на основе интерфейса PCE-EXPRESS //Материалы международной научно-технической конференции "Суперкомпьютерные технологии: разработка, программирование, применение" (СКТ-2010), 27 сентября — 2 октября 2010, Дивноморское, Россия. — Таганрог: Издательство Технологического института Южного федерального университета, том 1, стр. 55—57. ISBN 978-5-8327-0383-1.

• программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/windowsazure/> - Центр разработки Windows Azure
2. <http://neudesic.blob.core.windows.net/azurepatterns/index.html> - Windows Azure Design Pattern Catalog
3. <http://code.google.com/intl/ru-RU/googleapps/> - Инструменты разработчика Служб Google
4. <http://aws.amazon.com/ec2/> - Документация к службам Amazon EC2
5. Центр разработки Windows Azure. Электронный ресурс доступен по адресу <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/windowsazure/>
6. Windows Azure Design Pattern Catalog. Электронный ресурс доступен по адресу <http://neudesic.blob.core.windows.net/azurepatterns/index.html>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные работы выполняются в компьютерных классах, оснащенных компьютерами на базе процессоров Intel Core 2 Duo.

Компьютерный классы (Ул. Советская, 84/3, Ауд. 407а, 407б, 412 – ИК)	Компьютеры Pentium Core2 1,6GHz (16 шт.), мониторы LCD 17" Acer (16 шт.) Сетевой коммутатор CNet 16 ports
--	---

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Программа одобрена на заседании кафедры Информатики и проектирования систем протокол № 1 от «28» августа 2015 г.

Автор – доцент каф. Информатики и проектирования систем
Ботыгин Игорь Александрович

Рецензент – профессор каф. Информатики и проектирования систем
Погребной Владимир Кириллович