

Программа учебной дисциплины «Облачные технологии»

Утверждена

Академическим советом ООП
Протокол № 2 от «20» 04.2017г.

Автор	Самодуров В.А., к.ф.-м.н
Число кредитов	6
Контактная работа (час.)	72
Самостоятельная работа (час.)	156
Курс	2
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Цели освоения дисциплины - сформировать у слушателей необходимый объем теоретических и практических знаний о технологии облачных вычислениях, умений и навыков практической реализации выгод облачных технологий в современном бизнесе, изучение инструментальных средств данной технологии. В процессе прохождения курса студентами будут освоены технология создания облачного сервиса, работа с существующими облачными сервисами, студенты научатся использовать облачные вычисления и будут готовы к применению технологии облачных вычислений при решении задач оптимизации ИТ-процессов.

Настоящая дисциплина относится к циклу дисциплин программы «Бизнес-информатика», являясь дисциплиной по выбору. Курс рассчитан на студентов, имеющих подготовку по предшествующим курсам, касающихся основам программирования с использованием алгоритмических языков, вычислительным методам. В течение преподавания курса предполагается, что студенты знакомы с основными понятиями алгебры, комбинаторики, логики, информатики, которые читаются на факультете перед изучением данной дисциплины.

Задачи курса:

- ознакомление с основными понятиями и терминологией облачных технологий;
- ознакомление с областями применения облачных технологий;
- ознакомление с концепция облачных вычислений применительно к бизнес-деятельности;
- оценка эффективности применения, долгосрочных перспектив, изучение экономики облачных вычислений;
- изучение целесообразности переноса существующих приложений в облачную среду как с технической, так и с экономической точек зрения;
- ознакомление с инфраструктурой облачных вычислений;
- изучение вопросов безопасности, масштабирования, развертывания, резервного копирования в контексте облачной инфраструктуры;
- изучение приемов облачного программирования;
- освоение навыков системного администрирования для разработки и сопровождения приложений, развертываемых в облаках

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать:
 - основные понятия и терминологию облачных технологий;
 - области применения облачных технологий;

- концепцию облачных вычислений применительно к бизнес-деятельности;
- знать основные принципы облачных вычислений, принципы и методы разработки приложений для облачных систем с использованием различных платформ;
 - инфраструктуру облачных вычислений;
 - вопросы безопасности, масштабирования, развертывания, резервного копирования в контексте облачной инфраструктуры;
 - Уметь:
- пользоваться приемами облачного программирования
 - делать оценку эффективности применения, долгосрочных перспектив, изучение экономики облачных вычислений;
 - Иметь навыки:
- разработки программного обеспечения облачных систем,
- системного администрирования для разработки и сопровождения приложений, развертываемых в облаках

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при написании выпускной квалификационной работ, подготовке научных статей, докладов, презентаций исследовательских работ, в практической и исследовательской деятельности.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план учебной дисциплины

№	Название тем	Всего часов	Самостоятельная работа		
			Лекции	Практические занятия	
1	История основных типов высокопроизводительных вычислений, тенденции развития современных инфраструктурных решений.	14	2	2	10
2	Виртуализация. Сервисы. Основные направления развития.	30	2	6	22
3	Введение в понятия облачных вычислений.	40	4	6	30
4	Экономика облачных вычислений. Достоинства и недостатки облачных вычислений.	34	4	8	22
5	Обзор существующих сервисов. Обзор существующих платформ.	39	6	8	25
6	Технологии облачных вычислений.	50	8	10	32
7	Миграция из стандартной среды в облачные приложения	21	2	4	15
	Итого:	228	28	44	156

Тема 1. История основных типов высокопроизводительных вычислений, тенденции развития современных инфраструктурных решений.

Знакомство с основными этапами развития вычислительной техники. Основные этапы развития аппаратного и программного обеспечения. Анализ современных тенденций развития аппаратного обеспечения, приведших к появлению технологий облачных вычислений. Базовые сведения о появлении, развитии и использовании технологий облачных вычислений.

Основные современные тенденции развития аппаратного обеспечения, основные требования к инфраструктуре. Рассматриваются современные тенденции развития инфраструктурных решений, которые привели к появлению концепции облачных вычислений.

Рост производительности компьютеров. Появление многопроцессорных и многоядерных вычислительных систем, развитие блейд-систем. Появление систем и сетей хранения данных. Консолидация инфраструктуры.

Тема 2. Виртуализация. Сервисы. Основные направления развития.

Основные типы виртуализации. Обзор программных продуктов крупнейших компаний виртуализации. Виртуальная машина. Виртуализация серверов. Виртуализация приложений. Виртуализация представлений (рабочих мест). Разновидности архитектуры гипервизора.

Тема 3. Введение в понятия облачных вычислений.

Обзор парадигмы облачных вычислений, Архитектура облачных систем. Модели развёртывания облаков: частное облако, публичное облако, гибридное облако, общественное облако.

Основные модели предоставления услуг облачных вычислений: Software as a Service (SaaS) (ПО-как-услуга), Platform as a Service (PaaS), Инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS), другие облачные сервисы (XaaS).

Различия между облачными и кластерными (распределенными, или - Grid-технологиями) вычислениями.

Тема 4. Экономика облачных вычислений. Достоинства и недостатки облачных вычислений.

Основные преимущества и недостатки моделей облачных вычислений и предлагаемых на их основе решений. Экономика облачных вычислений. Термины и понятия.

Тема 5. Обзор существующих сервисов. Обзор существующих платформ.

Обзор решений ведущих вендоров – Microsoft, Amazon, Google. Примеры облачных сервисов Microsoft. Примеры облачных сервисов Google. Разработка и тестирование приложений на платформе Amazon Elastic Computing Cloud, Разработка облачных систем на платформе MapReduce, Разработка облачных систем на платформе Apache Hadoop.

Тема 6. Технологии облачных вычислений.

Основные компоненты Cloud Computing: приложения, клиенты, инфраструктура, платформы, службы, хранение данных. Разработка Web-приложений для развёртывания в облачной среде, переноса в нее существующих приложений. Приемы программирования, навыки системного администрирования приложений, развёртываемых в облаке. Построение транзакционных Web-приложений, установка виртуальных серверов для их поддержки. Вопросы безопасности, масштабирования, развёртывания, резервного копирования в контексте облачной инфраструктуры. Преимущества облачной инфраструктуры в области масштабирования приложений. Особенности аварийного восстановления в облачной среде.

Тема 7. Миграция из стандартной среды в облачные приложения.

Концепция миграции. Фазы миграции в облако. Выбор подходящей модели развёртывания в соответствии с существующими бизнес-задачами. Выбор подходящего поставщика облачных услуг. Концепция SLA. Производительность облачной инфраструктуры. Концепция вендора. Открытые стандарты для обеспечения облачных услуг. Решение проблем перехода: технических, финансовых, безопасности, лицензионных и законодательных.

III. ОЦЕНИВАНИЕ

В рамках дисциплины проводится изучение основных понятий облачных вычислений, необходимых для последующего изучения моделей, методов и технологий облачных вычислений.

Дисциплина изучается на лекциях и семинарских, практических занятиях.

На лекциях рассматриваются основополагающие теоретические вопросы и способы решения задач прикладного и системного характера. Лекции строятся на последовательном систематическом устном изложении преподавателем учебного материала, представляющего логически законченное целое. Каждая лекция сопровождается презентацией, содержащей краткий теоретический материал и иллюстративный материал.

Каждая презентация построена по следующему шаблону: название лекционного занятия, цель и задачи лекции, краткое содержание предыдущей лекции (при необходимости), теоретический материал, в конце приведены итоги лекционного занятия, обозначена тема следующей лекции, а также вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Презентации по лекционному курсу разбиты по темам, по отдельно взятой теме может быть несколько лекций.

Семинарские занятия проводятся с целью освоения методов облачного программирования на конкретных примерах и алгоритмах. Студенты привлекаются к разбору и сравнительному анализу предлагаемых вариантов программных реализаций решаемых задач.

Успешное освоение дисциплины основывается на систематической повседневной работе студентов. В процессе самостоятельной работы студенты в течение одного – двух дней прорабатывают материалы лекционных и практических занятий по конспектам и рекомендованной основной литературе.

Написание реферата является одной из форм обучения студентов. Данная форма обучения направлена на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов.

Реферат, как форма обучения студентов - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, подготовка самого реферативного обзора и презентации по нему. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируется уже сделанные выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы. Преподавателю предоставляется сам реферат и презентация к нему. Сдача реферата происходит в форме защиты-доклада с использованием подготовленной презентации.

Критерии оценки знаний, навыков

Итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:

- тесты по материалам лекций (теория)
- работа на семинарских и практических занятиях (решение задач с использованием компьютеров, доклады, обсуждения);
- экзамен

Структура экзаменационной оценки по учебной дисциплине:

Форма работы	Вклад в итоговую оценку (%)
Тесты по материалам лекций (теория) ТР	15
Задания на семинарах и практических занятиях ПР	25
Реферат РФ	20
Экзамен ЭКЗ	40

$$O(\text{общая}) = 0,15 * O(\text{ТР}) + 0,25 * O(\text{ПР}) + 0,20 * O(\text{РФ}) + 0,40 * O(\text{ЭКЗ}).$$

В конце 2-го модуля на зачетной неделе состоится итоговый контроль в форме зачета. Используется арифметический способ округления оценок. В диплом ставится результирующая итоговая оценка.

IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Примеры тем рефератов

1. Облачные вычисления: тренды в мире
2. Облачные вычисления: тренды в России
3. Безопасность облачных вычислений
4. Облачные вычисления в образовании
5. Облачные вычисления в городской среде и экологии
6. Применение облачных вычислений в госсекторе
7. Применение облачных вычислений в сфере ЖКХ
8. Облачные технологии в управлении персоналом
9. Облачные вычисления в медицине
10. Использование облаков при разработке программного обеспечения
11. Обзор рынка потребительских сервисов облачного хранения данных.
12. Облачные технологии как одна из основных информационных технологий Умного города
13. Интернет вещей: рынок технологий
14. Рынок «интернета вещей» в мире
15. Рынок «интернета вещей» в России
16. Интернет вещей и умные дома
17. Обзор возможностей и технологий облачного провайдера Amazon
18. Обзор возможностей и технологий Microsoft Azure
19. Облачные сервисы, предоставляемые Google Compute Engine
20. Облачные сервисы, предоставляемые Oracle
21. Облачные сервисы, предоставляемые Rackspace
22. Облачные сервисы, предоставляемые Salesforce
23. Облачные сервисы, предоставляемые Red Hat
24. Облачные сервисы, предоставляемые Heroku
25. Облачные сервисы, предоставляемые SAP
26. Обзор технологии виртуализации
27. Виртуализация: вендоры и рынок
28. Технология NoSQL
29. Инфраструктура системы Nadoop

4.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Сколько поколений компьютеров описывает история?
2. Опишите различия кластерных, грид и облачных вычислений.
3. Каковы основные преимущества и недостатки блейд-систем?
4. Назовите основные преимущества облачных систем хранения данных.
5. Дайте определение облачных вычислений.
6. Какие виды облаков существуют?
7. Расскажите о особенностях публичных, частных, гибридных облаков.
8. Что предоставляют поставщики услуг IaaS?
9. Что скрывается под аббревиатурой PaaS?

10. Что скрывается под аббревиатурой SaaS?
11. Отметьте основные преимущества SaaS для клиентов.
12. Назовите основные преимущества облачных вычислений.
13. Назовите основные недостатки облачных вычислений.
14. Назовите основные преимущества технологии виртуализации.
15. Укажите основные разновидности виртуализации.
16. Назовите основные платформы виртуализации.
17. Технологии NoSQL, их значимость для облачных вычислений.
18. Теорема CAP и ее влияние на технологии NoSQL.
19. NoSQL – основные разновидности NoSQL баз данных.
20. Технология MapReduce.
21. Принципы работы Hadoop.
22. Назовите основные препятствия развитию облачных технологий в России.
23. Расскажите о основных облачных вендорах и их концепциях.
24. Расскажите о основных особенностях AWS (Amazon Web Services)
25. Основные преимущества использования Windows Azure.
26. Отметьте основные возможности Google Apps.
27. Проведите сравнительный анализ открытых облачных платформ и проприетарных решений.
28. Вопросы безопасности облаков.
29. Концепции масштабирования, развертывания, резервного копирования в контексте облачной инфраструктуры.
30. Переход от стандартной к облачной инфраструктуре предприятия.

V. РЕСУРСЫ

5.1. Основная литература

1. Cloud computing: concepts, technology & architecture / T. Erl, Z. Mahmood, R. Puttini. – Upper Saddle River [etc.]: Prentice Hall, 2015. – 489 с. - ISBN 978-0-13-338752-0.
2. Cloud computing / N. B. Ruparelia. – Cambridge; London: The MIT Press, 2016. – 260 с. – (The MIT Press essential knowledge series) - ISBN 9780262529099.
3. Cloud computing for science and engineering / I. Foster, D. B. Gannon. – Cambridge; London: The MIT Press, 2017. – 372 с. – (Scientific and engineering computation) - ISBN 9780262037242.
4. Data analysis in the cloud: models, techniques and applications / D. Talia, P. Trunfio, F. Marozzo. – Amsterdam [etc.]: Elsevier, 2016. – 138 с. – (Computer science: reviews and trends) - ISBN 978-0-12-802881-0.
5. Developing and securing the cloud / B. Thuraisingham. – Boca Raton; London; New York: CRC Press, 2014. – 700 с. - ISBN 978-1-439-86291-9.
6. Cloud computing: data-intensive computing and scheduling / F. Magoules, J. Pan, F. Teng. – Boca Raton [etc.]: CRC Press: Taylor & Francis Group, 2013. – 205 с. – (Chapman & Hall/CRC numerical analysis and scientific computing) - ISBN 978-1-466-50782-1.
7. Rhoton, J.: Cloud computing explained / J. Rhoton. – [London]: Recursive Press, 2013. – 447 с. - ISBN 978-0-9563556-0-7.
8. Cloud enterprise architecture / P. Raj. – Boca Raton [etc.]: CRC Press: Taylor & Francis Group, 2013. – 489 с. - ISBN 978-1-466-50232-1.
9. Cloud computing and services science / Ed. I. Ivanov, M. Sinderen van, B. Shishkov. – New York [etc.]: Springer, 2012. – 390 с. – (Service science: research and innovations in the service economy) . - ISBN 978-1-461-42325-6.

10. Politics and the Internet in comparative context: views from the cloud / Ed. by P. G. Nixon, R. Rawal, D. Mercea. – London; New York: Routledge, 2013. – 255 с. – (Routledge research in political communication; 11) . - ISBN 978-0-415-63867-8.
11. Business in the cloud: what every business needs to know about cloud computing / M. Hugos, D. Hulitzky. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. – 205 с. – На англ. яз. - ISBN 978-0-470-61623-9.
12. Cloud security and privacy / T. Mather, S. Kumaraswamy, S. Latif. – Beijing [etc.]: O'Reilly, 2009. – 312 с. - ISBN 978-0-596-80276-9.

5.2 Дополнительная литература

1. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных / П. Дж. Садаладж, М. Фаулер; Пер. с англ. и ред. Д. А. Ключина. – М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2016. – 183 с. - ISBN 978-5-84591-920-5.
2. NoSQL: database for storage and retrieval of data in cloud / Ed. by G. C. DeKa. – Boca Raton [etc.]: CRC Press: Taylor & Francis Group, 2017. – 455 с. , ISBN 9781498784368.
3. Storing and managing big data NoSQL, Hadoop and more: high-impact strategies- what you need to know: definitions, adoptions, impact, benefits, maturity, vendors / K. Roebuck. – Samford: Tebbo, 2011. – 228 с. , ISBN 978-1-7430-4574-9.
4. Введение в облачные вычисления <https://www.intuit.ru/studies/courses/673/529/info>
5. Технологии облачных вычислений <https://www.intuit.ru/studies/courses/3508/750/info>
6. Облачные технологии управления малым и средним бизнесом <https://www.intuit.ru/studies/courses/3528/770/info>

5.3 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены персональными компьютерами с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ.