

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ___ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных
отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Технологии облачных вычислений и хранения больших данных»

Направление подготовки магистров – 09.04.01 Информатика и
вычислительная техника

Направленность (профиль) – Информационное и программное обеспечение
автоматизированных систем

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-
технологический, проектный, научно-исследовательский

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры ЭВМ, к.т.н.

О.Л. Чернышев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭВМ
«06» марта 2019 г., протокол № 4 .

Заведующий кафедрой

А.Р. Хабаров

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технология облачных вычислений и хранения больших данных» является формирование теоретических знаний о технологиях облачных вычислений и хранения больших данных, а также получение практических навыков разработки приложений и сервисов в распределенных вычислительных системах.

Задачами дисциплины являются:

- углубление имеющихся знаний о технологиях хранения, обработки и анализа больших данных в распределенных вычислительных системах;
- формирование навыков разработки проекта с использованием современных технологий программирования и инструментальных средств облачных платформ;
- приобретение навыков и умений, направленных на решение задач клиент-серверного взаимодействия в облачной среде обработки информации;
- изучение комплексного подхода к проектированию сложных систем на основе перспективных баз данных и распределенных систем хранения информации.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении дисциплин: «Интеллектуальные системы», «Вычислительные системы», «Разработка программного обеспечения распределенных систем обработки данных».

Знания, полученные при освоении курса, применяются магистрантами в будущей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

Компетенция:

ПК-2 Способен проектировать сложное распределенное программное обеспечение.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. Разрабатывает компоненты высоконагруженных систем.

ИПК-2.2. Применяет стандарты информационного взаимодействия систем и принципы построения сетевого взаимодействия.

ИПК-2.3. Применяет технологии облачных вычислений.

ИПК-2.4. Использует на практике основы хранения больших данных.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИПК-2.1.:

Знать:

З1: Технологии разработки компонентов высоконагруженных систем.

Уметь:

У1: Применять современные инструментальные средства и технологии программирования для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1: Владеть основными принципами и приемами построения программной архитектуры высоконагруженных систем.

ИПК-2.2.:

Знать:

З2: Принципы и стандарты обработки больших данных в распределенных вычислительных системах.

Уметь:

У2: Настраивать распределенные базы данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2: Владеть навыками администрирования распределенных вычислительных систем.

ИПК-2.3.:

Знать:

З3: Архитектуру, функциональность и сценарии разработки приложений и сервисов для облачных платформ.

Уметь:

У3: Использовать возможности облачных платформ для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3: Владеть базовыми информационно-коммуникационными технологиями и программными средствами для решения стандартных задач профессиональной деятельности, а также технологиями разработки и развертывания облачных приложений.

ИПК-2.4.:

Знать:

З4: Архитектуры вычислительных систем для обработки больших данных и варианты построения распределенных баз данных.

Уметь:

У4: Разрабатывать методы анализа и обработки больших данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4: Владеть инструментами анализа данных в распределенной среде.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		39
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		26
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		69+36 (экз.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		69
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36 (экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		13
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		13
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

Таблица 2. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Архитектуры вычислительных систем для обработки больших данных	35	4	-	6	25

2	Модели облачных сервисов	33	2	-	6	25
3	Информационное взаимодействие облачных систем	35	4	-	6	25
4	Средства разработки нереляционных хранилищ данных	41	3		8	30
Всего на дисциплину		144	13	-	26	69+36 (экз.)

5.2 Содержание учебно-образовательных модулей

Модуль 1. Архитектуры вычислительных систем для обработки больших данных

Понятие больших данных. Особенности сбора, хранения, обработки и анализа больших массивов данных. Источники больших данных. Классификация вычислительных систем. Параллелизм вычислений. Технология OpenMP и MPI. Облачные вычисления: модель использования распределенной инфраструктуры. Распределенная виртуальная вычислительная среда. Виртуализация на уровне операционной системы, создание изолированных контейнеров; аппаратная поддержка виртуализации, гипервизоры приложения для управления VM.

Модуль 2. Модели облачных сервисов

Введение в понятия облачных вычислений. Обзор парадигмы облачных вычислений, архитектура облачных систем. Модели развёртывания облаков: частное, публичное, гибридное и общественное облако. Основные модели предоставления услуг: SaaS, PaaS, IaaS, сервисы XaaS. Различия между облачными и кластерными вычислениями. Примеры основных сред разработки облачных систем. Инструменты для обработки данных в облачном окружении.

Модуль 3. Информационное взаимодействие облачных систем

Сетевое взаимодействие. Веб-API. Средства распределения нагрузки в узлах сети. Виды веб-сервиса XML over HTTP и JSON over HTTP: принципы функционирования, области применения, средства разработки. Средства удаленного вызова процедур XML RPC: определение, типы данных, структура запроса и ответа. Понятие REST архитектуры: модель работы, протокол взаимодействия, структура сообщения. Безопасность и аудит. Задачи аудита. Ключевые риски. Стандартизация и сертификация облачных сервисов. Стандарты безопасности и другие руководства. Соглашение об уровне обслуживания (SLA) и лицензирование. Сертификация SAS70, IS027001. Конфиденциальность персональных данных.

Модуль 4 Средства разработки нереляционных хранилищ данных

Реляционные и нереляционные хранилища данных. Варианты построения распределенных баз данных, репликация, фрагментация. Согласованность. CAP-теорема. Классы NoSQL баз данных. Примеры СУБД NoSQL. Семейства столбцов. Графовые СУБД. Понятие агрегата. Современные документо-ориентированные СУБД. Запросы к СУБД на языке JSON. Использование фреймворка Map-Reduce в распределенной среде. Реализации Map-Reduce. Состав и возможности программного комплекса Apache Hadoop. Языки поисковых запросов для Hadoop.

5.3 Лабораторные работы

Таблица 3. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Модули. Цели лабораторных работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: изучение средств конфигурирования виртуальной среды	Система виртуализации VirtualBox	2
		Конфигурирование решений в виртуальной среде разработки Vagrant	4
2.	Модуль 2 Цель: изучение облачных платформ и сервисов	Обзор облачных платформ и сервисов (Amazon EC2; G Suite; Windows Azure)	2
		Разработка проекта в среде NextCloud	4
3.	Модуль 3 Цель: изучение средств обработки данных в распределенных системах	Примеры реализации решений в архитектуре REST	2
		Выбор инструментария для работы с BigData в распределенной среде	4
4.	Модуль 4 Цель: изучение средств разработки нереляционных хранилищ данных	Состав и возможности программного комплекса Apache Hadoop	2
		Использование фреймворка Map-Reduce, разработка запросов на выборку информации	2
		Средства разработки нереляционных хранилищ данных (СУБД Neo4j, MongoDB)	4

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к рубежным контролям, экзамену.

При защите лабораторной работы студент показывает отчет о выполненной работе. Докладывает и аргументированно защищает результаты выполненной работы, отвечая при этом на вопросы преподавателя, убеждая его в том, что работа выполнена верно, цели работы полностью достигнуты.

В случае пропуска занятия студент должен взять тематику занятия и задание на лабораторную работу у преподавателя, изучить и отработать материал в часы самостоятельной работы: написать конспект пропущенной лекции и выполнить лабораторную работу.

Тематика самостоятельной работы имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов с будущей профессиональной деятельностью выпускника, в том числе научно-исследовательской деятельностью.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература по дисциплине

1. Зиангирова, Л. Ф. Технологии облачных вычислений : учебное пособие / Л. Ф. Зиангирова. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 300 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/41948.html> . - (ID=145719-0).

2. Рак, И. П. Технологии облачных вычислений : учебное пособие / И. П. Рак, А. В. Платёнкин, Э. В. Сысоев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1826-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85945.html> . - (ID=145720-0).

3. Воронов, В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных : учебное пособие / В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 47 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81324.html> . - (ID=145723-0).

7.2 Дополнительная литература по дисциплине

1. Митина, О.А. Технологии организации, обработки и хранения статистических данных: учебное пособие / О. А. Митина, И. А. Юрченков. — Москва: РТУ МИРЭА, 2019. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171511>. - (ID=145649-0).
2. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103911> . - (ID=136066-0).
3. Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных : учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов ; под научной редакцией Н. В. Папуловской. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09837-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492609> . - (ID=144706-0).
4. Левчук, Е. А. Технологии организации, хранения и обработки данных : учебное пособие / Е. А. Левчук. — Минск : Вышэйшая школа, 2007. — 240 с. — ISBN 978-985-06-1409-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24081.html> . - (ID=145722-0).
5. Сафонов, В. О. Возможности Visual Studio 2013 и их использование для облачных вычислений : учебное пособие / В. О. Сафонов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 371 с. — ISBN 978-5-4497-0870-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102010.html> . - (ID=145724-0).
6. Алексеев, В. Е. Структуры данных и модели вычислений : учебное пособие / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 247 с. — ISBN 978-5-4497-0939-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102066.html>. - (ID=145725-0).
7. Родионова, Т. Е. Информационные технологии обработки данных : учебное пособие для студентов направления 01.03.04 / Т. Е. Родионова. — Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 113 с. — ISBN 978-5-9795-2017-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106094.html>. - (ID=145726-0).
8. Сафонов, В. О. Платформа облачных вычислений Microsoft Windows Azure: учебное пособие / В. О. Сафонов. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 329 с. — ISBN 978-5-4497-0349-1. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89463.html>. - (ID=145727-0).

9. Сафонов, В. О. Развитие платформы облачных вычислений Microsoft Windows Azure : учебное пособие / В. О. Сафонов. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-4497-0356-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89468.html> . - (ID=145728-0).

10. Костюк, А. И. Организация облачных и GRID-вычислений : учебное пособие / А. И. Костюк. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 121 с. — ISBN 978-5-9275-2879-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87734.html> . - (ID=145729-0).

7.3. Методические материалы

1. Коннов, А. Л. Исследование и разработка методов и алгоритмов эффективной работы образовательных ресурсных центров на основе облачных вычислений : учебное пособие / А. Л. Коннов, Ю. А. Ушаков, П. Н. Полежаев. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-7410-1855-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110641>. - (ID=145732-0).

2. Использование облачных технологий при создании регионального центра коллективного доступа к образовательным продуктам : монография / И. П. Болодурина, А. Л. Коннов, П. Н. Полежаев [и др.]. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 159 с. — ISBN 978-5-7410-1904-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110631>. - (ID=145733-0).

3. Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 46 с. — ISBN 978-5-7264-2193-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101802.html>. - (ID=145721-0).

4. Интеллектуальный предиктивный мультимодальный анализ слабоструктурированных больших данных / Н. Г. Ярушкина, И. А. Андреев, Г. Ю. Гуськов [и др.]. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-9795-2088-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106136.html> . - (ID=145145-0).

5. Методические указания и контрольное задание по дисциплине Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных / составители В. А. Докучаев, Н. В. Яковенко. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 16 с. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61757.html> . - (ID=145730-0).

6. Александровская, Ю. П. Информационные технологии статистического анализа данных: учебно-методическое пособие / Ю. П. Александровская. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-7882-2636-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100535.html> . - (ID=145731-0).

7.4. Программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

1. Ресурсы: <http://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа «Юрайт» (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://elibrary.ru/>
8. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». Конфигурация «МАКСИМУМ»: сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.:Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (ID=105501).

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/145735>.

8. Материально-техническое обеспечение

Кафедра Электронных вычислительных машин имеет аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине; специализированный учебный класс для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы, оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки и ее значения:

Для показателя «знать» (количественный критерий):

отсутствие знаний – 0 баллов,

наличие знаний – 2 балла.

Для показателя «уметь» (количественный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов,

выполняет типовые задания с использованием стандартных алгоритмов – 1 балл,

выполняет усложненные задания на основе оригинальных алгоритмов решения или комбинации стандартных алгоритмов решения – 2 балла.

Критерии оценки за экзамен приводятся в экзаменационном билете.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Форма экзаменационного билета.

Билет соответствует утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО, форме. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

5. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

Вопросы к экзамену.

1. Классификация вычислительных систем. Особенности сбора, хранения, обработки и анализа больших массивов данных.
2. Параллелизм вычислений. Технология OpenMP и MPI.
3. Облачные вычисления (cloud computing): характеристики и технологии.
4. Технологии облачных вычислений: сервисная архитектура приложений (SOA); веб - сервисы (SOAP / WSDL и REST); объединения сервисов (mashup); Web 2.0.
5. Распределенные вычисления: грид - вычисления (grid computing) и утилитарные вычисления (utility computing). Достоинства и недостатки облачных вычислений.
6. Технологии виртуализации на уровне операционной системы (OS-level virtualization).
7. Распределенная виртуальная вычислительная среда.

8. Уровни облачной архитектуры: ПО как сервис (SaaS), платформа как сервис (PaaS), инфраструктура как сервис (IaaS).
9. Модели развертывания (частное, общественное, публичное и гибридное облако).
10. Аппаратное и программное обеспечение облачных вычислений.
11. Примеры облачных платформ: Amazon Web Services.
12. Примеры облачных платформ: Google App Engine.
13. Примеры облачных платформ: Microsoft Azure.
14. Сетевое взаимодействие: веб-API.
15. Виды веб-сервиса XML over HTTP и JSON over HTTP: принципы функционирования, области применения, средства разработки.
16. Средства удаленного вызова процедур XML RPC: определение, типы данных, структура запроса и ответа.
17. Понятие REST архитектуры. Модель работы SOAP. Протокол SOAP. Структура SOAP сообщения.
18. Безопасность и аудит. Задачи аудита. Ключевые риски. Стандартизация и сертификация облачных сервисов.
19. Стандарты безопасности. Соглашение об уровне обслуживания (SLA) и лицензирование. Сертификация SAS70, ISO27001.
20. Определение Big Data: источники данных и характеристики хранилища данных (ХД).
21. Теория распределенных хранилищ: CAP-теорема (Э. Брюэр, С. Гильберт, 2002).
22. Программная модель для параллельной обработки больших объемов MapReduce. Характеристики фреймворка MapReduce.
23. Характеристики и примеры облачных файловых систем (ФС).
24. Архитектура облачных ФС (Google File System, HDFS, Lustre, GPFS).
25. Распределенные БД: недостатки реляционных БД для облачных приложений.
26. Реляционные и нереляционные хранилища данных. Модель данных NoSQL (not only SQL).
27. Характеристики модели и структуры данных в NoSQL.
28. Типы баз данных: Redis; memcached. Пары «ключ - значение».
29. Типы баз данных: Apache Cassandra, Apache HBase (column-oriented).
30. Графовые типы баз данных: Neo4j; OrientDB.
31. Документно-ориентированные типы баз данных: Apache CouchDB, MongoDB.
32. Оболочка для распределенного хранения и обработки данных Apache Hadoop.

Студентам предлагается перечень теоретических вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

9.2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачёта

Учебным планом зачёт не предусмотрен.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (проект) не предусмотрена.

10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11 Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) – Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем

Кафедра «Электронные вычислительные машины»

Дисциплина «Технология облачных вычислений и хранения больших данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:

Параллелизм вычислений. Технология OpenMP и MPI.

2. Вопрос для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Сетевое взаимодействие: веб-API.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Программная модель для параллельной обработки больших объемов MapReduce.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ЭВМ _____ О.Л. Чернышев

Заведующий кафедрой: _____ А.Р. Хабаров