

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Документ: Федеральный закон от 27.07.2010 № 127-ФЗ  
Дата подписания: 20.06.2026 11:50:33  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник  
учебно-методического управления  
Т.К. Платонова  
«25» мая 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Реализация систем с параллельной обработкой данных и облачных систем**

Направление подготовки  
09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) программы магистратуры  
09.04.04.01 Системное и прикладное программное обеспечение

Для набора 2026 года

Квалификация  
магистр

**КАФЕДРА Информационные технологии и программирование**

**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	4 2/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Итого	108	108	108	108

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доц., Карнаухов С.Н.

Зав. кафедрой: к.э.н., доцент Е.В. Ефимова

Методический совет направления: д.э.н., профессор Е.Н. Тищенко

Директор института магистратуры: д.э.н., профессор Е.А. Иванова

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование знаний, умений и навыков, необходимых для организации параллельных вычислений; формирование у магистров необходимого объема теоретических и практических знаний о технологии облачных вычислений, умений и навыков практической реализации облачных технологий в современном бизнесе, изучение инструментальных средств данной технологии.
-----	---

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**

**ПК-7. Способен осуществлять разработку компонентов систем управления базами данных**

**ПК-8. Способен проводить интеграцию разработанных компонентов системного программного обеспечения**

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **Знать:**

современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации (соотнесено с индикатором УК-4.1).

основные модели данных и их организации, методы обработки данных, основы современных систем управления базами данных(соотнесено с индикатором ПК-7.1).

основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем, типичный процесс интеграции, подходы к интеграции компонентов системного программного обеспечения (соотнесено с индикатором ПК-8.1).

##### **Уметь:**

применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения (соотнесено с индикатором УК-4.2).

применять языки программирования, определенные в техническом задании на разработку системы управления базами данных, для написания программного кода, обнаруживать ошибки в работе системы управления базами данных, готовить документацию по разработанной системе управления базами данных (соотнесено с индикатором ПК-7.2).

определять порядок сборки разработанных компонентов системного программного обеспечения с учетом зависимостей в компонентах, устанавливать и настраивать серверы интеграции (соотнесено с индикатором ПК-8.2).

##### **Владеть:**

методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств (соотнесено с индикатором УК-4.3).

методами анализа ошибок в компонентах системы управления базами данных по данным эксплуатации, методами анализа результатов тестирования разрабатываемых компонентов системы управления базами данных (соотнесено с индикатором ПК-7.3).

методами выбора стратегии интеграции и практикуемых способов сборки разработанного системного программного обеспечения, способами определения порядка управления версиями сборок разработанного системного программного обеспечения (соотнесено с индикатором ПК-8.3).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Параллельная обработка больших массивов данных

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема 1.1. «MapReduce: приемы и стратегии реализации» Феномен Big Data. Модель программирования MapReduce. Принципы параллельной реализации вычислений. Область применения и примеры задач. Принципы распределенной реализации MapReduce на кластерных системах. Платформа Apache Hadoop. Интерфейсы прикладного программирования и реализация программ для Hadoop. Локальная отладка и запуск программ на кластере.	Лекционные занятия	4	4	УК-4 ПК-7 ПК-8
1.2	Тема 1.1. «MapReduce: приемы и стратегии реализации» Феномен Big Data. Модель программирования MapReduce. Принципы параллельной реализации вычислений. Область применения и примеры задач. Принципы распределенной реализации MapReduce на кластерных системах.	Лабораторные занятия	4	6	УК-4 ПК-7 ПК-8
1.3	Тема 1.1. «MapReduce: приемы и стратегии реализации» Феномен Принципы распределенной реализации MapReduce на кластерных системах. Платформа Apache Hadoop. Интерфейсы прикладного программирования и реализация программ для Hadoop. Локальная отладка и запуск программ на кластере. Приемы и стратегии реализации MapReduce-программ. Изучение структуры кодов	Практические занятия	4	6	УК-4 ПК-7 ПК-8

1.4	Приемы и стратегии реализации MapReduce-программ.	Самостоятельная работа	4	10	УК-4 ПК-7 ПК-8
1.5	Тема 1.2. «MapReduce: инструменты и практические примеры» Высокоуровневые языки и инструментарии для работы с Hadoop. Практические примеры использования MapReduce. Ограничения модели MapReduce, расширения и альтернативные подходы. Система Apache Spark. Понятие Resilient Distributed Dataset (RDD), операции над RDD. Принципы распределенного выполнения Spark-программы на кластере. Запуск, отладка и оптимизация Spark-программ.	Лекционные занятия	4	4	УК-4 ПК-7 ПК-8
1.6	Тема 1.2. «MapReduce: инструменты и практические примеры» Высокоуровневые языки и инструментарии для работы с Hadoop. Практические примеры использования MapReduce. Ограничения модели MapReduce, расширения и альтернативные подходы. Система Apache Spark.	Лабораторные занятия	4	4	УК-4 ПК-7 ПК-8
1.7	Тема 1.2 «MapReduce: инструменты и практические примеры». Фильтрация данных (например, «Найти все записи с IP-адреса 123.123.123.123» в логах web-сервера); Преобразование данных («Удалить колонку в csv-логах»); Загрузка и выгрузка данных из внешнего источника («Вставить все записи из лога в базу данных»). Изучение регистра WordCount (Определение класса сопоставления, класс редуктора. Технологии очистки данных	Практические занятия	4	4	УК-4 ПК-7 ПК-8
1.8	Понятие Resilient Distributed Dataset (RDD), операции над RDD. Принципы распределенного выполнения Spark-программы на кластере. Запуск, отладка и оптимизация Spark-программ.	Самостоятельная работа	4	10	УК-4 ПК-7 ПК-8

## Раздел 2. Реализация облачных систем

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема 2.1 Azure Службы, доступные в Azure, в том числе службы вычислений, сетевые службы, службы хранения и базы данных. Сетевые ресурсы Azure, такие как виртуальные сети, VPN-шлюзы и Azure ExpressRoute. Сводные сведения о службах хранилища Azure, таких как Хранилище BLOB-объектов Azure, Хранилище дисков Azure и хранилище файлов Azure	Самостоятельная работа	4	4	УК-4 ПК-7 ПК-8
2.2	Тема 2.1. «Azure. Основные решения и средств управления в Azure». Службы искусственного интеллекта Azure для решения различных видов бизнес-задач. Выполните идентификацию служб виртуализации, таких как "Виртуальные машины Azure", "Экземпляры контейнеров Azure", "Служба Azure Kubernetes" и "Виртуальный рабочий стол Azure". Сравнение служб баз данных Azure, таких как Azure Cosmos DB, Azure SQL, база данных Azure для MySQL, база данных Azure для PostgreSQL, а также большие данные Azure и службы аналитики. Средства и службы разработки программного обеспечения для конкретного бизнес-сценария. Выбор подходящей службы мониторинга облака для решения различных видов бизнес-задач. Выбор подходящего средства управления Azure для решения различных технических задач и проблем.	Самостоятельная работа	4	4	УК-4 ПК-7 ПК-8
2.3	Тема 2.1. «Azure. Разработка веб приложения" Разработка простого веб - приложения для загрузки изображений в хранилище подготовка приложения; загрузка и отображение изображений; удаление сущностей; копирование сущностей. Разработка примера, демонстрирующего основы работы с очередями, на примере рабочей и веб - ролей	Самостоятельная работа	4	4	УК-4 ПК-7 ПК-8
2.4	PaaS-сервис для облачного анализа больших данных (big data) на базе технологий Hadoop, Spark, HBase, Kafka.	Самостоятельная работа	4	10	УК-4 ПК-7 ПК-8
2.5	Тема 2.2. «Работа с компонентами MSC» Архитектура сервиса. Описание и версии компонентов. Шаблоны и компоновка кластеров. Apache Hive — система хранилища данных для Hadoop. Hadoop MapReduce - фреймворк для создания приложений, обрабатывающих большие объемы данных в парадигме MapReduce. Apache Spark - платформа для параллельной обработки данных в памяти. Apache Pig — платформа для обработки больших объемов данных с помощью скриптов.	Лабораторные занятия	4	6	УК-4 ПК-7 ПК-8
2.6	Тема 2.2. «Работа с компонентами MSC» Архитектура сервиса. Описание и версии компонентов. Шаблоны и компоновка кластеров. Apache Hive — система хранилища данных для Hadoop. Hadoop MapReduce - фреймворк для создания приложений, обрабатывающих большие объемы данных в парадигме	Практические занятия	4	6	УК-4 ПК-7 ПК-8

	MapReduce. Apache Spark - платформа для параллельной обработки данных в памяти. Apache Pig — платформа для обработки больших объемов данных с помощью скриптов.				
2.7	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Введение в машинное обучение и быстрый старт с Azure ML. 2. Поддержка языка R внутри Azure ML. 3. Ценообразование на средство машинного обучения, позволяющее создавать, тестировать, активировать решения прогнозируемой аналитики в облаке и легко управлять ими. 4. Развертывание веб-сайта	Самостоятельная работа	4	26	УК-4 ПК-7 ПК-8
2.8	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	4	0	УК-4 ПК-7 ПК-8

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Рытенкова О.	Информационная безопасность: журнал	Москва: ГРОТЕК, 2014	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2	Алексеев А. А.	Основы параллельного программирования с использованием Visual Studio 2010: курс лекций	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Биллиг В. А.	Параллельные вычисления и многопоточное программирование: учебное пособие	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	Соснин В. В.	Облачные вычисления в образовании: учебное пособие	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	Туральчук К. А.	Параллельное программирование с помощью языка C: учебное пособие	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	Сухорукова М. В., Тябин И. В.	Предпринимательство в области мобильных приложений и облачных сервисов: курс лекций	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
7	Николаев Е. И.	Параллельные вычисления: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
8	Губарев, В. В., Савульчик, С. А., Чистяков, Н. А.	Введение в облачные вычисления и технологии: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013	ЭБС «IPR SMART»

##### 5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС «КонсультантПлюс»  
ИСС «Гарант» <http://www.internet.garant.ru/>  
Официальная документация <https://hadoop.apache.org/docs/current/>  
Официальная документация <https://azure.microsoft.com/ru-ru/>

##### 5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС  
Notepad ++  
свободно распространяемый набор утилит, библиотек и фреймворк:  
Apache Hadoop  
Apache Spark  
Apache Hive  
Apache Pig

**5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
З. современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации	выбор методов распределенного хранения и обработки данных для решения профессиональных задач	полнота и обоснованность выбора методов распределенного хранения и обработки данных на основе изученной литературы	Вопросы к зачету (1-35), практико-ориентированные задания к зачету (1-3), лабораторные задания (1-4), практические задания (1-4), вопросы для устного опроса (1-20)
У. применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий на основе официальной документации: Apache Hadoop	правильность применения технологий, описанных в официальной документации Apache Hadoop	Вопросы к зачету (1-35), практико-ориентированные задания к зачету (1-3), лабораторные задания (1-4), практические задания (1-4), вопросы для устного опроса (1-20)
В. методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных	использование различных подходов к анализу кодов	правильность и обоснованность различных подходов к анализу кодов	Вопросы к зачету (1-35), практико-ориентированные задания к зачету (1-3), лабораторные задания (1-4), практические

языковых форм и средств			задания (1-4), вопросы для устного опроса (1-20)
ПК-7: Способен осуществлять разработку компонентов систем управления базами данных			
3. основные модели данных и их организации, методы обработки данных, основы современных систем управления базами данных	выбор методов распределенного хранения и обработки данных для решения профессиональных задач	полнота и обоснованность выбора методов распределенного хранения и обработки данных на основе изученной литературы	Вопросы к зачету (1-35), практико-ориентированные задания к зачету (1-3), лабораторные задания (1-4), практические задания (1-4), вопросы для устного опроса (1-20)
У. - применять языки программирования, определенные в техническом задании на разработку системы управления базами данных, для написания программного кода, обнаруживать ошибки в работе системы управления базами данных, готовить документацию по разработанной системе управления базами данных	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий: применяет высокоуровневые языки и инструментарию Выбор подходящей службы мониторинга облака для решения различных видов бизнес-задач.	правильность применения высокоуровневые языки и инструментарию, средств управления для решения различных технических задач и проблем.	Вопросы к зачету (1-35), практико-ориентированные задания к зачету (1-3), лабораторные задания (1-4), практические задания (1-4), вопросы для устного опроса (1-20)
В. методами анализа ошибок в компонентах системы управления базами данных по данным эксплуатации, методами анализа результатов тестирования разрабатываемых компонентов системы управления базами данных	решение практико-ориентированных и лабораторных заданий различными способами применяет высокоуровневые языки и инструментарию для работы с Hadoop. Ограничения модели, расширения и альтернативные подходы	правильность и обоснованность выбора высокоуровневые языки и инструментарию для работы с Hadoop средств управления для решения различных технических задач и проблем.	Вопросы к зачету (1-35), практико-ориентированные задания к зачету (1-3), лабораторные задания (1-4), практические задания (1-4), вопросы для устного опроса (1-20)
ПК-8: Способен проводить интеграцию разработанных компонентов системного программного обеспечения			

<p>3. основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем, типичный процесс интеграции, подходы к интеграции компонентов системного программного обеспечения</p>	<p>выбор методов распределенного хранения и обработки данных для решения профессиональных задач</p>	<p>полнота и обоснованность выбора методов интеграции компонентов системного программного обеспечения на основе изученной литературы</p>	<p>Вопросы к зачету (1-35), практико-ориентированные задания к зачету (1-3), лабораторные задания (1-4), практические задания (1-4), вопросы для устного опроса (1-20)</p>
<p>У. определять порядок сборки разработанных компонентов системного программного обеспечения с учетом зависимостей в компонентах, устанавливать и настраивать серверы интеграции</p>	<p>решение практико-ориентированных и лабораторных заданий: применяет высокоуровневые языки и инструментарии для работы с Hadoop. Применяет базовые технологии разработки простого веб - приложения для загрузки изображений в хранилище</p>	<p>правильность применения: высокоуровневых языков и инструментария для работы с Hadoop</p>	<p>Вопросы к зачету (1-35), практико-ориентированные задания к зачету (1-3), лабораторные задания (1-4), практические задания (1-4), вопросы для устного опроса (1-20)</p>
<p>В. методами выбора стратегии интеграции и практикуемых способов сборки разработанного системного программного обеспечения, способами определения порядка управления версиями сборок разработанного системного программного обеспечения</p>	<p>решение практико-ориентированных и лабораторных заданий различными способами применяет высокоуровневые языки и инструментарии для работы с Hadoop. Ограничения модели, расширения и альтернативные подходы Применяет различные технологии разработки веб - приложения хранилище</p>	<p>правильность и обоснованность выбора высокоуровневых языков и инструментарии для работы с Hadoop</p>	<p>Вопросы к зачету (1-35), практико-ориентированные задания к зачету (1-3), лабораторные задания (1-4), практические задания (1-4), вопросы для устного опроса (1-20)</p>

### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачтено)

0-49 баллов (не зачтено)

## **2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Вопросы к зачету**

1. Модели программирования.
2. Принципы параллельной реализации вычислений. Область применения и примеры задач.
3. Принципы распределенной реализации MapReduce на кластерных системах.
4. Платформа Apache Hadoop.
5. Интерфейсы прикладного программирования и реализация программ для Hadoop.
6. Локальная отладка и запуск программ на кластере.
7. Приемы и стратегии реализации MapReduce-программ.
8. Высокоуровневые языки и инструментарии для работы с Hadoop.
9. Практические примеры использования MapReduce.
10. Ограничения модели MapReduce, расширения и альтернативные подходы.
11. Система Apache Spark.
12. Понятие Resilient Distributed Dataset (RDD), операции над RDD.
13. Принципы распределенного выполнения Spark-программы на кластере.
14. Запуск, отладка и оптимизация Spark-программ.
15. Infra: виртуальные машины и дополнительные инструменты их настройки.
16. Cloud storage: объектное хранилище с поддержкой S3 API.
17. Графические адаптеры: облачные вычисления на базе GPU.
18. Containers: контейнеры Kubernetes в облаке.
19. Big data: облачная обработка больших данных
20. Архитектура сервиса.
21. Описание и версии компонентов.
22. Шаблоны и компоновка кластеров.
23. Apache Hive — система хранилища данных для Hadoop.
24. Hadoop MapReduce - фреймворк для создания приложений, обрабатывающих большие объемы данных в парадигме MapReduce.
25. Apache Spark - платформа для параллельной обработки данных в памяти.
26. Apache Pig — платформа для обработки больших объемов данных с помощью скриптов.
27. Состав и возможности программного комплекса Apache Hadoop.
28. Языки поисковых запросов для Hadoop.
29. Принципы работы Apache Spark.
30. Компоненты экосистемы Hadoop.
31. MapReduce — модель распределённых вычислений
32. PaaS-сервис для анализа больших данных на базе Apache Hadoop
33. Azure . Службы вычислений, сетевые службы, службы хранения и базы данных.
34. Сетевые ресурсы Azure
35. Службы хранилища Azure

### **Практико-ориентированные задания к зачету**

#### **Задание 1**

Предположим, у нас есть данные о сотрудниках в четырех разных файлах — А, В, С и D. Предположим также, что во всех четырех файлах есть дубликаты записей

о сотрудниках из-за повторного импорта данных о сотрудниках из всех таблиц базы данных. (См рисунок).

name, salary	name, salary	name, salary	name, salary
satish, 26000	gopal, 50000	satish, 26000	satish, 26000
Krishna, 25000	Krishna, 25000	kiran, 45000	Krishna, 25000
Satishk, 15000	Satishk, 15000	Satishk, 15000	manisha, 45000
Raju, 10000	Raju, 10000	Raju, 10000	Raju, 10000

### Задание 2

Создание аккаунта хранилищ и сервисного компонента

### Задание 3

Выполните идентификацию служб виртуализации, таких как "Виртуальные машины", "Экземпляры контейнеров", "Служба Kubernetes" и "Виртуальный рабочий стол".

#### Критерии оценивания:

- 50-100 баллов (зачтено) – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; практико-ориентированное задание выполнено правильно и прокомментировано; наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание выполнено правильно, но не прокомментировано; при неполном ответе на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы; практико-ориентированное задание выполнено с ошибками и отсутствуют комментарии;
- 0-49 баллов (не зачтено) – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание не выполнено.

## Лабораторные задания

### Раздел 1. Параллельная обработка больших массивов данных

Лабораторное задание 1 (8 баллов).

«MapReduce: приемы и стратегии реализации»

Феномен Big Data. Модель программирования MapReduce. Принципы параллельной реализации вычислений. Область применения и примеры задач. Принципы распределенной реализации MapReduce на кластерных системах.

#### Критерии оценивания:

- 8 баллов выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент может объяснить их выполнение;

- 4-7 балла выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 1-3 балла выставляется студенту, если не все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 0 баллов выставляется студенту, если задание, предусмотренное лабораторным заданием, не выполнено.

Лабораторное задание 2 (12 баллов).

«MapReduce: инструменты и практические примеры»

Высокоуровневые языки и инструментарии для работы с Hadoop. Практические примеры использования MapReduce. Ограничения модели MapReduce, расширения и альтернативные подходы. Система Apache Spark.

**Критерии оценивания:**

- 12 баллов выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент может объяснить их выполнение;
- 6-11 балла выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 1-5 балла выставляется студенту, если не все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 0 баллов выставляется студенту, если задание, предусмотренное лабораторным заданием, не выполнено.

## **Максимальное количество баллов по лабораторным заданиям раздела 1 – 20**

### **Раздел 2. Реализация облачных систем**

Лабораторное задание 3 (8 баллов).

«Основных решения и средств управления ". Службы искусственного интеллекта для решения различных видов бизнес-задач.

Выполните идентификацию служб виртуализации, таких как "Виртуальные машины ", "Экземпляры контейнеров", "Служба Kubernetes" и "Виртуальный рабочий стол ".

Сравнение служб баз данных, а также большие данные и службы аналитики. Средства и службы разработки программного обеспечения для конкретного бизнес-сценария.

Выбор подходящей службы мониторинга облака для решения различных видов бизнес-задач.

Выбор подходящего средства управления для решения различных технических задач и проблем.

**Критерии оценивания:**

- 8 баллов выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент может объяснить их выполнение;
- 4-7 балла выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 1-3 балла выставляется студенту, если не все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 0 баллов выставляется студенту, если задание, предусмотренное лабораторным заданием, не выполнено.

Лабораторное задание 4 (12 баллов).

«Работа с компонентами MSC»

Архитектура сервиса. Описание и версии компонентов. Шаблоны и компоновка кластеров. Apache Hive — система хранилища данных для Hadoop. Hadoop MapReduce - фреймворк для создания приложений, обрабатывающих большие объемы данных в парадигме MapReduce. Apache Spark - платформа для параллельной обработки данных в памяти. Apache Pig — платформа для обработки больших объемов данных с помощью скриптов.

**Критерии оценивания:**

- 12 баллов выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент может объяснить их выполнение;
- 6-11 балла выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 1-5 балла выставляется студенту, если не все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 0 баллов выставляется студенту, если задание, предусмотренное лабораторным заданием, не выполнено.

**Максимальное количество баллов по лабораторным заданиям раздела 2 – 20**

**Практические задания**

**Раздел 1. Параллельная обработка больших массивов данных**

Практическое задание 1 (5 баллов).

«MapReduce: приемы и стратегии реализации»

Феномен Принципы распределенной реализации MapReduce на кластерных системах.

Платформа Apache Hadoop.

Интерфейсы прикладного программирования и реализация программ для Hadoop.

Локальная отладка и запуск программ на кластере. Приемы и стратегии реализации

MapReduce-программ.

Изучение структуры кодов

**Критерии оценивания:**

- 5 баллов выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент может объяснить их выполнение;
- 3-4 балла выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 1-2 балла выставляется студенту, если не все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 0 баллов выставляется студенту, если задание, предусмотренное лабораторным заданием, не выполнено.

Практическое задание 2 (15 баллов).

«MapReduce: инструменты и практические примеры». Фильтрация данных (например, «Найти все записи с IP-адреса 123.123.123.123» в логах web-сервера); Преобразование данных («Удалить колонку в csv-логах»);

Загрузка и выгрузка данных из внешнего источника («Вставить все записи из лога в базу данных»). Изучение регистра WordCount (Определение класса сопоставления, класс редуктора. Технологии очистки данных

**Критерии оценивания:**

- 15 баллов выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент может объяснить их выполнение;
- 8-14 балла выставляется студенту, если все задания, предусмотренное лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;

- 1-7 балла выставляется студенту, если не все задания, предусмотренные лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 0 баллов выставляется студенту, если задание, предусмотренное лабораторным заданием, не выполнено.

## **Максимальное количество баллов по практическим заданиям – 20**

### **Раздел 2. Реализация облачных систем**

Практическое задание 3 (10 баллов).

«Разработка веб приложения" Разработка простого веб - приложения для загрузки изображений в хранилище: подготовка приложения; загрузка и отображение изображений; удаление сущностей; копирование сущностей. Разработка примера, демонстрирующего основы работы с очередями, на примере рабочей и веб – ролей

#### **Критерии оценивания:**

- 10 баллов выставляется студенту, если все задания, предусмотренные лабораторным заданием, выполнены, и студент может объяснить их выполнение;
- 6-9 балла выставляется студенту, если все задания, предусмотренные лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 1-5 балла выставляется студенту, если не все задания, предусмотренные лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 0 баллов выставляется студенту, если задание, предусмотренное лабораторным заданием, не выполнено.

Практическое задание 4. (10 баллов).

«Работа с компонентами MSC»

Архитектура сервиса. Описание и версии компонентов. Шаблоны и компоновка кластеров. Apache Hive — система хранилища данных для Hadoop. Hadoop MapReduce - фреймворк для создания приложений, обрабатывающих большие объемы данных в парадигме MapReduce. Apache Spark - платформа для параллельной обработки данных в памяти. Apache Pig — платформа для обработки больших объемов данных с помощью скриптов.

#### **Критерии оценивания:**

- 10 баллов выставляется студенту, если все задания, предусмотренные лабораторным заданием, выполнены, и студент может объяснить их выполнение;
- 6-9 балла выставляется студенту, если все задания, предусмотренные лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 1-5 балла выставляется студенту, если не все задания, предусмотренные лабораторным заданием, выполнены, и студент затрудняется объяснить их выполнение;
- 0 баллов выставляется студенту, если задание, предусмотренное лабораторным заданием, не выполнено.

## **Максимальное количество баллов по практическим заданиям – 20**

### **Перечень вопросов для устного опроса**

#### **Раздел 1. Параллельная обработка больших массивов данных**

1. Модель программирования MapReduce.
2. Принципы параллельной реализации вычислений. Область применения и примеры задач.
3. Принципы распределенной реализации MapReduce на кластерных системах.
4. Платформа Apache Hadoop.

5. Интерфейсы прикладного программирования и реализация программ для Hadoop.
6. Локальная отладка и запуск программ на кластере.
7. Приемы и стратегии реализации MapReduce-программ.
8. Высокоуровневые языки и инструментарии для работы с Hadoop.
9. Практические примеры использования MapReduce.
10. Ограничения модели MapReduce, расширения и альтернативные подходы.

**Критерии оценивания:**

Для каждого вопроса:

- 1 балл дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное;
- 0 баллов – обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

**Максимальное количество баллов – 10**

**Раздел 2. Реализация облачных систем**

11. Azure Службы, доступные в Azure, в том числе службы вычислений, сетевые службы, службы хранения и базы данных.
12. Сетевые ресурсы Azure,
13. VPN-шлюзы
14. Azure ExpressRoute.
15. Общие сведения о службах хранилища Azure
16. Хранилище BLOB-объектов Azure
17. Хранилище дисков Azure
18. Хранилище файлов Azure
19. Cloud storage: объектное хранилище с поддержкой S3 API.
20. Графические адаптеры: облачные вычисления на базе GPU.

**Критерии оценивания:**

Для каждого вопроса:

- 1 балл дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное;
- 0 баллов – обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

**Максимальное количество баллов – 10**

### **3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета.

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в задании – 3. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются теоретические вопросы с учетом практико-ориентированности изучаемой дисциплины, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

В ходе лабораторных и практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки программирования, применения интеллектуальных методов и инструментария разработки программных проектов.

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить практические примеры, рассмотренные на лекциях.

В процессе подготовки к лабораторным и практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях, лабораторных и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами