

Частное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ
УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

На заседании кафедры
информационных технологий и
математики
Протокол № 9 от 25.05.2023 г.

Первый проректор
С.В. Авдашкевич
28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Б1.В.16 Технологии обработки больших данных
Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль):	Прикладная информатика в экономике
Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Форма обучения:	очная, заочная
Разработчики:	Кандидат экономических наук, доцент Щипанов Е. Ф. Кандидат педагогических наук, доцент Уткина О. Н.

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины:*Цель освоения дисциплины:*

теоретическая и практическая подготовка студентов к работе с большими данными. Знания, полученные в результате освоения дисциплины, помогут при сборе и анализе огромных объемов структурированной или неструктурированной информации, при разработке моделей данных и получении новых знаний.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний о технологиях подготовки, хранения, обработки и анализа больших данных;- применение статистических и математических методов для анализа больших объемов информации;- приобретение практических навыков работы с использованием программных средств.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ПК-2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	<p>ПК-2.1 Знать инструменты и методы модульного тестирования; инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса; инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; методы оценки качества программных систем; основы программирования; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информационного взаимодействия систем; современные структурные языки программирования; теория тестирования; языки программирования и работы с базами данных; языки современных бизнес-приложений.</p> <p>ПК-2.2 Уметь алгоритмизировать деятельность; кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирования.</p> <p>ПК-2.3 Владеть навыками проведения анализа результатов тестов; координирования и проведения оценки готовых систем; обучения участников рабочей группы методике оценки готовых систем; оформления отчета о степени соответствия готовых систем требованиям; подготовки методики оценки готовых систем на соответствие требованиям; принятия решения о пригодности архитектуры; разработки прототипа ИС в соответствии с требованиями; осуществления сбора, обработки и анализа результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям; согласования пользовательского интерфейса с заказчиком; тестирования прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений.</p>	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам» 06.022 Профессиональный стандарт «Системный аналитик»

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ПК-8 Способен принимать участие в организации ИТ инфраструктуры и управлении информационной безопасностью	<p>ПК-8.1 Знать архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; инструменты и методы оптимизации ИС; инструменты и методы оценки качества и эффективности ИС; основы информационной безопасности организации; основы кон-фигурационного управления; основы современных операцион-ных систем; основы современных систем управления базами данных; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; сетевые протоколы; системы хранения и анализа баз данных; современные стан-дарты информационного взаимодействия систем; теория баз данных; коммуникационное оборудование.</p> <p>ПК-8.2 Уметь разрабатывать метрики (количественные показатели) работы ИС; анализировать исходные данные; использовать систему контроля версий.</p> <p>ПК-8.3 Владеть навыками количественного определения существую-щих параметров работы ИС; определения базовых элементов конфигурации ИС; определения новых целевых показателей работы ИС; определения параметров, которые должны быть улучшены; осуществления оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей; присвоения версий базовым эле-ментам конфигурации ИС; установления базовых версий кон-фигурации ИС.</p>	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам»

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2.1. Знать инструменты и методы модульного тестирования; ин-струменты и методы прототипирования пользовательского ин-терфейса; инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; методы оценки качества программных систем; основы программирования; ос-новы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); програм-ные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информаци-онного взаимодействия систем; современные структурные язы-ки программирования; теория тестирования; языки программи-рования и работы с базами данных; языки современных бизнес-приложений.	Знает основы современных систем управления базами данных; языки программирования и работы с базами данных.
ПК-2.2. Уметь алгоритмизировать деятельность; кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирова-ния.	Умеет алгоритмизировать деятельность; кодировать на языках программирования для анализа больших данных.

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2.3. Владеть навыками проведения анализа результатов тестов; ко-ординирования и проведения оценки готовых систем; обучения участников рабочей группы методике оценки готовых систем; оформления отчета о степени соответствия готовых систем требованиям; подготовки методики оценки готовых систем на соответствие требованиям; принятия решения о пригодности архитектуры; разработки прототипа ИС в соответствии с требованиями; осуществления сбора, обработки и анализа результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям; согласования пользовательского интерфейса с заказчиком; тестирования прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений.	Владеет навыками анализа больших данных.
ПК-8.1. Знать архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; инструменты и методы оптимизации ИС; инструменты и методы оценки качества и эффективности ИС; основы информационной безопасности организации; основы конфигурационного управления; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; сетевые протоколы; системы хранения и анализа баз данных; современные стандарты информационного взаимодействия систем; теория баз данных; коммуникационное оборудование.	Знает основы современных систем управления базами данных; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; системы хранения и анализа баз данных.
ПК-8.2. Уметь разрабатывать метрики (количественные показатели) работы ИС; анализировать исходные данные; использовать систему контроля версий.	Умеет анализировать большие данные.
ПК-8.3. Владеть навыками количественного определения существующих параметров работы ИС; определения базовых элементов конфигурации ИС; определения новых целевых показателей работы ИС; определения параметров, которые должны быть улучшены; осуществления оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей; присвоения версий базовым элементам конфигурации ИС; установления базовых версий конфигурации ИС.	Владеет навыкам определения параметров, которые должны быть улучшены при анализе больших данных.

3. Содержание, объем дисциплины и формы проведения занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Компетенции	Оценочные средства текущего контроля		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
			ПК-2.1 ПК-8.1	ПК-2.2 ПК-8.2	ПК-2.3 ПК-8.3
1	Основные понятия BIG DATA.	ПК-2 ПК-8	Доклад, сообщение/ Реферат №1 (10) Конспект №1 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Расчетно- графическая работа №1 (20)

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Компетенции	Оценочные средства текущего контроля		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
			ПК-2.1 ПК-8.1	ПК-2.2 ПК-8.2	ПК-2.3 ПК-8.3
2	Сравнительный анализ систем поддержки принятия решений.	ПК-2 ПК-8	Доклад, сообщение/ Реферат №2 (10) Доклад, сообщение/ Реферат №3 (10) Конспект №2 (10)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №1 (20) Расчетно-графическая работа №1 (20)
Количество баллов (100 баллов):			100		

Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа	
<p>Тема 1: Основные понятия BIG DATA. Теоретические основы. Обзор техник и методов анализа. Практические занятия/самостоятельная работа: Изучение работы MongoDB. Лабораторная работа: -</p>	
<p>Тема 2: Сравнительный анализ систем поддержки принятия решений. Технологии анализа и работы с большими данными. Визуализация результатов анализа. Практические занятия/самостоятельная работа: Основы программирования на Python. NoSQL для обработки больших данных. Cloder Hadoop для обработки больших данных. Deductor Academic для анализа данных. Лабораторная работа: -</p>	
<p>Курсовая работа: не предусмотрено учебным планом</p>	

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Аудиторные занятия (АЗ):	30	30
Лекционные занятия (Лек)	10	10
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	20	20
Самостоятельная работа студента (СР)	46	46
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	46	46
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Контактная работа (КоР)	35	35
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	27	27
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Основные понятия BIG DATA.	8	6	10	0	22	10
2	Сравнительный анализ систем поддержки принятия решений.	8	4	10	0	24	10
Итого:			10	20	0	46	20

* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 9
Аудиторные занятия (АЗ):	6	6
Лекционные занятия (Лек)	2	2
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	4	4
Самостоятельная работа студента (СР)	89	89
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	89	89
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Контактная работа (КоР)	10	10
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену/зачету и сдача экзамена/зачета (СР, КоР)	9	9
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

* Подготовка к аудиторным занятиям

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Основные понятия BIG DATA.	9	2	2	0	44	10
2	Сравнительный анализ систем поддержки принятия решений.	9	0	2	0	45	10
Итого:			2	4	0	89	20

* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4. Способ реализации дисциплины

Без использования онлайн-курса.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература:

2. Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. — Большие данные. Big Data: учебник для вузов - Издательство Лань, 2022 г. - 188 с. - ISBN 978-5-8114-9690-7 – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/198599>

3. Алексеев Д. С., Щекочихин О. В. — Технологии интеллектуального анализа данных - Издательство Лань, 2022 г. - 176 с. - ISBN 978-5-8114-8299-3 – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187559>

3. АНАЛИЗ ДАННЫХ. Учебник для вузов / Под ред. Мхитаряна В.С. - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва), 2023 г. - 490 с. - ISBN 978-5-534-00616-2 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/analiz-dannyh-511020>

Дополнительная литература:

1. ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для вузов / Волкова В. Н. - Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (г. Санкт-Петербург), 2022 г. - 432 с. - ISBN 978-5-534-05621-1 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-informacionnyh-processov-i-sistem-489220>

2. ПОСТРЕЛЯЦИОННЫЕ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ. Учебное пособие для вузов / Парфенов Ю. П. ; под науч. ред. Папуловской Н.В. - Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург), 2022 г. - 121 с. - ISBN

978-5-534-09837-2 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/postrelyacionnye-hranilischa-dannyh-492609>

3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ 3-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для вузов / Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А. - Московский педагогический государственный университет (г. Москва)., 2022 г. - 301 с. - ISBN 978-5-534-13622-7 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematicheskaya-obrabotka-informacii-489139>

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

1. Операционная система
2. Пакет прикладных офисных программ
3. Антивирусное программное обеспечение
4. LMS Moodle
5. Вебинарная платформа
6. loginom academic
7. Hadoop
8. MongoDB

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. iBooks.ru : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://ibooks.ru>. - Текст: электронный

2. Электронно-библиотечная система СПбГУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://libume.ru>. - Текст: электронный

3. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://urait.ru>. - Текст: электронный

4. eLibrary.ru : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>. - Текст: электронный

5. Архив научных журналов НЭИКОН [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: arhiv.neicon.ru. - Текст: электронный

6. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. - Текст: электронный

7. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. - Текст: электронный

8. it-world.ru [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://www.it-world.ru>. - Текст: электронный

9. Виртуальный компьютерный музей [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://www.computer-museum.ru>. - Текст: электронный

10. Компьютерра : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://www.computerra.ru/>. - Текст: электронный

11. Connect: IT-технологии : информационная справочная система. - Режим доступа: <https://www.connect-wit.ru/>. - Текст: электронный

12. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://digital.gov.ru>. - Текст: электронный

13. Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: профессиональная база данных . - Режим доступа: <https://rkn.gov.ru>. - Текст: электронный

14. Math-Net.Ru: профессиональная база данных . - Режим доступа: <https://www.mathnet.ru/>.
- Текст: электронный

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа - практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная: рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - практических занятий – компьютерный класс, оборудованный рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

3. При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются: виртуальные аналоги учебных аудиторий - вебинарные комнаты на вебинарных платформах, рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета imeos.ru, веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства), программным обеспечением; рабочее место обучающегося оснащено персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета imeos.ru, веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства). Авторизация на информационно-образовательном portalе Университета imeos.ru и начало работы осуществляются с использованием персональной учетной записи (логина и пароля). Лицензионное программное обеспечение

4. Помещение для самостоятельной работы, оборудованное специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, лицензионным программным обеспечением

9. Оценочные материалы по дисциплине

Описание оценочных средств (показатели и критерии оценивания, шкалы оценивания) представлено в приложении к основной профессиональной образовательной программе «Каталог оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации».

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приводятся в соответствующих методических материалах и локальных нормативных актах Университета.

Для оценивания учебных достижений студентов в Университете действует балльно-рейтинговая система.

Если оценка, соответствующая набранной в семестре сумме рейтинговых баллов, удовлетворяет студента, то она является итоговой оценкой по дисциплине при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета с оценкой/зачета.

Условием сдачи экзамена/зачета с оценкой/зачета с целью повышения итоговой оценки по дисциплине является сдача студентом экзамена, за который он получает экзаменационные баллы без учета баллов, полученных за текущий контроль:

Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся зачетом без оценки

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100	
Итоговая оценка по дисциплине	Незачет		Зачет					
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	50 и менее	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100	
	F	Fx	E	D	C	B	A	
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный	

Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся экзаменом/зачетом с оценкой

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100	
Итоговая оценка по дисциплине	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо		Отлично	
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	<50	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100	
	F	Fx	E	D	C	B	A	
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный	

9.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля

Доклад, сообщение / Реферат №1

1. Понятие о больших данных
2. Простейшие методы обработки
3. Многомерные статистические методы в экономике, управлении и финансах
4. Реализация статистических методов в пакетах прикладных программ
5. Математические основы многомерных статистических методов
6. Методы множественного корреляционно-регрессионного анализа.

Доклад, сообщение / Реферат №2

1. Постановка задач классификации
2. Кластерный анализ
3. Использование кластерного анализа
4. Постановка задач снижения размерности
5. Использование компонентного анализа
6. Факторный анализ
7. Использование факторного анализа
8. Введение в теорию качественных признаков и нечисловой информации

Доклад, сообщение / Реферат №3

1. Методы оцифровки
2. Введение в методы Data Mining
3. Базы данных
4. Новые технологии обработки и хранения больших данных
5. Технологии поиска
6. Интеграция данных из различных источников.

Конспект №1

1. Теоретические основы больших данных
2. Сравнение традиционной аналитики и BIG DATA аналитики.
3. Обзор техник и методов анализа

Конспект №2

1. Назначение визуализации для анализа больших данных
2. Типы визуализации
3. Программные средства, позволяющие реализовать визуализацию больших данных

Собеседование, опрос / Контрольная работа №1

1. Что означает термин «Big Data» в информационных технологиях?
2. Что является основной целью обработки Big Data?
3. Кто и в каком году впервые ввел термин «Big Data»?
4. Какие главные характеристики Big Data?
5. Какие данные занимают больше мировой памяти относительно остальных?
6. Какие понятия содержит в себе принцип трех "V"?
7. С какого года Большие данные изучаются как академический предмет в вузовских программах по науке о данных?
8. Что является примером квази-структурированных данных?
9. Как назывался первый суперкомпьютер, оснащенный вопросно-ответной системой искусственного интеллекта?
10. Чем характеризуются "Большие данные"?

Расчетно-графическая работа №1

Заполнить таблицу

Название	Mongo DB	Cassandra	Neo4js
Поддерживаемая модель данных			
Визуализация			
Сайт			
Наличие пользовательской документации (ссылка)			
Разработчик			
Дата выпуска первого релиза			
Последний релиз			
Лицензия			
Поддерживаемые языки			
Поддерживаемые операционные системы			
Схема данных			
Поддерживаемые типы данных			
SQL			
Метод доступа			
Триггеры			
Поддержка технологии MapReduce			
Модель транзакций			

Деловая и (или) ролевая игра / Кейс-задача №1

Из множества хранилищ выбрать необходимое для решения задач:

1. MongoDB. Документная БД с открытым исходным кодом.
2. CouchDB. БД, которая использует JSON для документов, JavaScript для MapReduce запросов, и обычный HTTP для API.
3. GemFire. Распределенная платформа управления данными, обеспечивающая динамическую масштабируемость, высокую производительность и сохранность как у БД.
4. Redis. Сервер структур данных, где ключами могут быть строки, хеши, списки, наборы и сортированные наборы.
5. Cassandra. БД, которая обеспечивает масштабируемость и высокую надежность без потери производительности.
6. memcached. Высокопроизводительная, распределенная в памяти и объектная система кэширования с открытым исходным кодом.
7. Hazelcast. Высоко масштабируемая распределенная платформа с открытым исходным кодом.
8. HBase. Nadoop БД, распределенное и масштабируемое хранилище больших объемов данных.
9. Mnesia. Распределенная система управления базами данных.
10. Neo4j. Высокопроизводительная, enterprise-класса графовая БД с открытым исходным кодом.
11. MySQL реляционная СУБД
12. В проекте, рассматривается использование хранилищ NoSQL что можно использовать

в качестве хранилища документов, а что как механизм для отображения отношений между документами.

13. Вам необходимо создать базу данных (не реляционную) данные- графовые , поддерживаемый язык java. Какое из хранилищ выберите.

9.2. Примерный перечень тем курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

9.3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации: экзамен

Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену: Вопрос № 1

1. Термин Big Data, цель и главные характеристики больших данных.
2. Принцип трех "V".
3. Структурированные, неструктурированные и квази-структурированные данные.
4. Business Intelligence.
5. Цели и задачи Data Science.
6. Что такое жизненный цикл аналитики данных.
7. Технология Apache Hadoop.
8. Технология MapReduce, достоинства и недостатки.
9. Файловая система HDFS.
10. Хранилища NoSQL главные отличия от обычных БД.
11. Теорема CAP и ее следствия.
12. Amazon S3.
13. Язык R.
14. Основные задачи, требования и типы визуализации.
15. Data Mining и основные типы.
16. Классификация и кластеризация

Примерный перечень практических заданий к экзамену: Вопрос № 2

Усовершенствуйте экспертные системы за счет организации работы с большими данными

1. ЭС, рекомендующая распределение времени при подготовке к экзаменам.
2. ЭС по выбору темы для бакалаврской работы.
3. ЭС по диагностике состояния здоровья пациента.
4. ЭС по выбору вуза и специальности для абитуриента.
5. ЭС, определяющая тип темперамента человека.
6. ЭС по выбору маршрута и способа передвижения из одного населенного пункта в другой.
7. ЭС по принятию финансовых решений в области малого предпринимательства.
8. ЭС по выбору места работы после окончания ТПУ.
9. ЭС, определяющая неисправность автомобиля и дающая рекомендации по ее устранению.
10. ЭС по выбору автомобиля.
11. ЭС для принятия решения о приеме на работу в компьютерную фирму нового сотрудника.
12. ЭС поиска неисправностей в компьютере.
13. ЭС по выбору стиральной машины.
14. ЭС, рекомендующая конфигурацию персонального компьютера.
15. ЭС по выбору сотового телефона.

16. ЭС, прогнозирующая исход футбольного матча.
 17. ЭС по выбору системы защиты информации.
 18. ЭС оценки качества программного обеспечения.
 19. ЭС, принимающая решения о формировании бюджета семьи.
 20. ЭС по определению оптимального маршрута движения автомобиля "Скорой помощи" по вызовам.
 21. ЭС по определению типа геологической породы.
 22. ЭС, рекомендующая конфигурацию сервера локальной вычислительной сети.
 23. ЭС по выбору инструментальных средств при создании web-сайтов.
 24. ЭС по выбору банка для получения кредита.
 25. ЭС, рекомендующая приемлемый вариант при покупке недвижимости.

Раздел билета	Компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Количество баллов
Вопрос №1 Теоретический вопрос (проверяет знания («знать»), сформированные дисциплиной)	ПК-2 ПК-8	Знает основы современных систем управления базами данных; языки программирования и работы с базами данных. Знает основы современных систем управления базами данных; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; системы хранения и анализа баз данных.	30
Вопрос №2 Практическое задание (проверяет умения («уметь»), проверяет практические навыки («владеть»), сформированные дисциплиной)	ПК-2 ПК-8	Умеет алгоритмизировать деятельность; кодировать на языках программирования для анализа больших данных. Владеет навыками анализа больших данных. Умеет анализировать большие данные. Владеет навыкам определения параметров, которые должны быть улучшены при анализе больших данных.	70