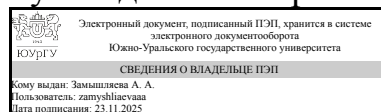


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



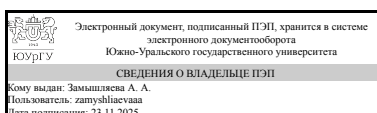
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.38 Базы данных NoSQL
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

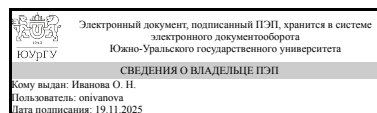
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



О. Н. Иванова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является приобретение знаний теоретического и прикладного характера, позволяющих осуществлять разработку и эксплуатацию современных NoSQL-систем баз данных. Основной задачей дисциплины является ознакомление студента с современными технологиями реляционных баз данных и NoSQL-системами.

Краткое содержание дисциплины

Введение в хранилища данных. Большие данные. Нереляционные хранилища данных "ключ-значение". Нереляционные документо-ориентированные хранилища данных. Нереляционные хранилища семейств столбцов. Нереляционные графовые хранилища данных.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 [LC-5] Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде	Знает: - [И-1, БУ] методы и средства создания и программирования баз данных NoSQL Имеет практический опыт: - [И-1, БУ] проектирования, разработки и программирования баз данных NoSQL
ПК-7 [BD-3] Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	Умеет: - [И-1, БУ] проектировать хранилища данных NoSQL Имеет практический опыт: - [И-1, БУ] разработки хранилищ данных класса ключ-значение, документных, колоночных, графовых

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.24 Основы DevOps, 1.О.15 Компьютерные сети, 1.О.12 Операционные системы, 1.О.21 Базы данных, 1.О.34 Проектирование человеко-машинного интерфейса, 1.О.33 Технологии и системы обработки больших данных, 1.О.10 Архитектура вычислительных систем, 1.Ф.01 Трек индустриального партнёра, 1.О.35 Основы распределенных и облачных вычислений, 1.О.22 Машинное обучение, 1.О.23 Web-программирование для систем искусственного интеллекта	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.24 Основы DevOps	Знает: -[И-1, ПУ] принципы и методологии DevOps, их роль в ускорении циклов разработки и повышения надежности IT-продуктов, принципы построения баз данных, модели данных, виды SQL-запросов Умеет: -[И-2, ПУ] применять практики Infrastructure as Code (IaC) для конфигурирования и поддержания серверов и сетевых устройств, разрабатывать и администрировать базы данных, создавать запросы для извлечения необходимой информации Имеет практический опыт:
1.О.34 Проектирование человеко-машинного интерфейса	Знает: -[И-1, ПУ] типовые паттерны и шаблоны проектирования UI/UX для различных типов цифровых продуктов, особенности восприятия информации человеком, устройства и режимы диалога. парадигмы и принципы взаимодействия человека с компьютерной средой Умеет: строить и описывать взаимодействие пользователя с компьютерной средой в заданной проблемной области, пользоваться программами поддержки разработки пользовательских интерфейсов Имеет практический опыт: -[И-2, ПУ] разработки прототипов интерфейсов систем ИИ (машинного обучения, рекомендательных систем или чат-ботов), проектирования человеко-машинного интерфейса
1.О.23 Web-программирование для систем искусственного интеллекта	Знает: -[И-1, ПУ] основные библиотеки для выполнения большинства рутинных задач в крупных проектах: ввод-вывод, серверное программирование (FastAPI, Flask, Django REST Framework), -[И-2, ПУ] теоретические основы web-технологий; основные концепции и алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта применительно к web-проектам, клиент-серверную архитектуру веб-приложений, серверные языки программирования и фреймворки Умеет: -[И-1, ПУ] применять многопоточность (модуль threading)[И-2, ПУ] использовать Python для решения вспомогательных задач в разработке: парсинг данных, очистка данных, интеграция с различными системами (API), серверная логика приложения, -[И-1, ПУ] применять стандартные алгоритмы машинного обучения в среде веб-приложений, проектировать интерфейс и инфраструктуру веб-приложений с учётом специфики систем искусственного интеллекта Имеет практический опыт: -[И-1, ПУ] участия в разработке серверных приложений и их поддержке[И-3, ПУ] осуществления

	тестирования решений с использованием инструментов для автоматизированного, нагрузочного, А/В тестирования, -[И-2, ПУ] проектирования и реализации структуры клиент-серверных приложений, создания многофункциональных веб-приложений с элементами искусственного интеллекта
1.О.21 Базы данных	Знает: основы работы современных систем управления базами данных, -[И-2, ПУ] классификацию типов баз данных, основные модели данных, принципы проектирования баз данных, основные принципы разработки и реализации реляционных баз данных, основные принципы физической организации баз данных; основные виды СУБД и их специфические особенности Умеет: разрабатывать схемы реляционных баз данных и запросы к ним, -[И-2, ПУ] создавать представления, хранимые процедуры, функции и триггеры, ориентироваться в современных СУБД, проектировать сложные базы данных на основе реляционной модели, получать информацию из базы данных с помощью языка запросов SQL Имеет практический опыт: разработки приложений баз данных с помощью современного ПО, -[И-2, ПУ] написания аналитических запросов к данным, анализа плана запроса, владения навыками структурирования данных, проектирования и создания баз данных в различных предметных областях, администрирования баз данных и СУБД
1.О.10 Архитектура вычислительных систем	Знает: основные понятия и принципы построения вычислительных систем, -[И-1, БУ] архитектуры вычислительных систем, необходимых для проектирования и реализации высокопроизводительных решений в сфере промышленного внедрения систем искусственного интеллекта Умеет: анализировать и выбирать подходящее аппаратное обеспечение для конкретной задачи, -[И-1, БУ] подбирать инструменты и технологии для ресурсного обеспечения систем искусственного интеллекта различных масштабов согласно требованиям проекта Имеет практический опыт: монтажа и настройки серверного оборудования
1.О.12 Операционные системы	Знает: -[И-3, ПУ] основные средства мониторинга и диагностики ОС, основные концепции современных операционных систем, основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с построением современных операционных систем, основные средства, предоставляемые современными операционными системами прикладным программам для решения системных и пользовательских задач, структуру современных операционных систем,

	принципы работы их основных компонентов: ядра, менеджера памяти, подсистемы ввода-вывода, файловой системы Умеет: -[И-1, ПУ] выбирать операционную систему и ее параметры с учетом требований к развертыванию и сопровождению моделей искусственного интеллекта в среде эксплуатации, использовать стандартные инструменты современных ОС при решении задач профессиональной деятельности, использовать стандартные инструменты современных операционных систем при решении практических задач, использовать интерфейсы прикладного программирования, предоставляемые современными операционными системами, использовать стандартные интерфейсы современных операционных систем для решения задач профессиональной деятельности, устанавливать и настраивать операционную систему, создавать прикладные программы в терминах API ОС Имеет практический опыт: -[И-2, БУ] реализации скриптов и настройки операционной системы для автоматизации запуска, мониторинга и устойчивой работы сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации [И-3, ПУ] использования средств мониторинга и диагностики ОС для анализа стабильности и производительности сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации, работы с основными видами интерфейсов ОС - командным и API, работы с основными компонентами современных операционных систем, создания прикладных программ с использованием API Windows, создания командных файлов, использования API операционных систем при разработке прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности, использования основных видов интерфейсов операционной системы Windows
1.О.33 Технологии и системы обработки больших данных	Знает: -[И-1, ПУ] принципы модели MapReduce для параллельной обработки больших данных Умеет: -[И-1, ПУ] организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базе современных технологий (Hadoop, Spark) больших данных, -[И-1, ПУ] использовать языки программирования и интерфейсы для взаимодействия с big-data-платформами Имеет практический опыт: -[И-2, ПУ] Разработки и отладки прикладных решений с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных, -[И-1, ПУ] анализа и обработки больших массивов данных с помощью стандартных инструментальных средств
1.Ф.01 Трек индустриального партнёра	Знает: -[И-1, ПУ] методы анализа и учета

	неопределенности в моделях ИИ, -[И-1, ПУ] особенности распределения ролей между участниками проектной команды в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ, -[И-1, ПУ] современные технологии и инструменты, применяемые в индустрии информационных технологий (ИТ), включая новые версии популярных языков программирования, библиотек и фреймворков Умеет: -[И-2, ПУ] использовать продвинутые методы повышения устойчивости моделей AutoML, -[И-2, ПУ] выявлять неопределенность в данных и рекомендациях ИИ, -[И-2, ПУ] учитывать уровень цифровой грамотности собеседника в сфере ИИ при обсуждении специфичных ИИ-рисков, -[И-1, ПУ] ставить задачу разметки данных для машинного обучения и оценивать качество работы разметчиков, -[И-4, ПУ] осуществлять интеграцию готовых программных модулей и подсистем в общую систему искусственного интеллекта Имеет практический опыт: -[И-2, ПУ] использования базовых методов защиты от атак и искажений данных в области машинного обучения, -[И-2, ПУ] поиска оптимальных решений с учетом имеющихся данных и прогнозов, -[И-2, ПУ] адаптации описания ИИ-системы под нужды стейкхолдеров: от HR-специалиста до юриста, -[И-2, ПУ] организации краудсорсинга разметки данных для машинного обучения, -[И-2, ПУ] развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде
1.О.15 Компьютерные сети	Знает: принципы работы с сетевым оборудованием, общие характеристики коммуникационного оборудования (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы), принципы организации, планирования и документирования компьютерных сетей, принципы коммутации в LAN сетях, принципы маршрутизации в LAN и WAN сетях, принципы построения и функционирования компьютерных сетей, методы и технологии сетевой безопасности, основные принципы построения и функционирования компьютерных сетей, сетевую модель взаимодействия открытых систем OSI, сетевую модель стека протоколов TCP/IP, протокол безопасной передачи данных https Умеет: настраивать сетевое оборудование для организации компьютерных сетей, планировать компьютерную сеть на основе требований, предъявляемых к сети, и технической документации оборудования, планировать модификацию (расширение) компьютерной сети на основе растущих требований к сети,

	проектировать и настраивать компьютерные сети, обеспечивать безопасность и защиту сетей, -[И-4, БУ] организовать сетевые взаимодействия и передачу данных в рамках создания систем искусственного интеллекта Имеет практический опыт: конфигурирования сетевого оборудования и организации компьютерных сетей, планирования и организации, модификации и документирования компьютерной сети малого предприятия, настройки и конфигурирования VLAN и STP, настройки и конфигурирования статической и динамической маршрутизации, применения различных протоколов для поиска неисправностей в компьютерных сетях, настройки механизма NAT, настройки ACL списков, -[И-4, БУ] работы с основными средствами и методами, используемыми в индустрии ИТ для поддержания сетевой инфраструктуры промышленных систем искусственного интеллекта
1.О.35 Основы распределенных и облачных вычислений	Знает: архитектуру облачных сервисов Умеет: -[И-2, ПУ] применять методы распределенной обработки данных при разработке и внедрении в бизнес-приложения системы искусственного интеллекта Имеет практический опыт: -[И-2, ПУ] осуществления мониторинга и сопровождения решений на основе искусственного интеллекта в продуктовой среде, выбора подходящей облачной или туманной архитектуры для конкретного технического проекта исходя из требований доступности, скорости отклика и надежности
1.О.22 Машинное обучение	Знает: -[И-2, ПУ] различные архитектуры ранжированного поиска (одно-двух-трехстадийное ранжирование), -[И-3, ПУ] базовые метрики качества обучения без учителя (silhouette score adjusted rand index), -[И-1, ПУ] категории задач автоматического машинного обучения, -[И-1, ПУ] основные методы статистического машинного обучения Умеет: -[И-2, ПУ] выбирать и адаптировать оптимальный алгоритм машинного обучения для конкретной задачи, -[И-2, ПУ] применять методы байесовской классификации и ансамблевые методы МО (бэггинг, бустинг, стэкинг моделей), а также производных от них (случайные леса, градиентный бустинг на деревьях), -[И-1, ПУ] проводить одномерный и многомерный анализ признаков, в том числе с использованием средств визуализации [И-4, ПУ] применять стандартные методы отбора признаков и выбирать оптимальное подмножество признаков, -[И-1, ПУ] использовать инструменты очистки данных и предварительной подготовки данных методами понижения размерности и визуализации для анализа данных, -[И-1, ПУ] анализировать

	специфику задачи с учётом современных трендов (например, использование AutoML для обработки больших данных, интеграция с MLOps), выбирать подходящие AutoML-инструменты Имеет практический опыт: -[И-3, ПУ] тестирования моделей перед развертыванием, оценки качества моделей машинного обучения, -[И-2, ПУ] использования инструментов оценки качества моделей ранжирования и сравнения ранжирующих моделей между собой; применения методов обучения типа pairwise и listwise; использования различных архитектур ранжированного поиска (одно-двух-трехстадийное ранжирование), -[И-3, ПУ] использования методов понижения размерности и подбора оптимальной размерности в зависимости от необходимой доли объяснённой дисперсии, -[И-3, ПУ] использования готовых инструментов для оценки качества кластеризации и других моделей без учителя, -[И-1, ПУ] адекватного выбора методов статистического машинного обучения с учётом особенностей данных и задачи
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к промежуточным тестам	2	2
Выполнение дополнительных практических заданий, не выносимых на практические занятия	4	4
Изучение дополнительного материала по темам, не выносимым на аудиторное изучение - изучение учебных пособий	5	5
Изучение дополнительного материала по темам, не выносимым на аудиторное изучение - изучение научных статей	25	25
Подготовка к экзамену	15,5	15,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в большие данные. SQL vs. NoSQL	4	2	0	2
2	Нереляционные хранилища данных "ключ-значение"	12	8	0	4
3	Нереляционные документо-ориентированные хранилища данных	8	4	0	4
4	Нереляционные графовые хранилища данных	8	4	0	4
5	Нереляционные хранилища семейств столбцов	8	4	0	4
6	Решение кейсов от индустриальных партнеров	8	2	0	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Введение в большие данные. SQL vs. NoSQL	2
2	2	Хранилища «ключ-значение»	2
3	2	Репликация данных	2
4	2	Репликация без ведущего узла	2
5	2	CAP. Согласованность данных	2
6	3	Документ-ориентированные хранилища	4
7	4	Графовые СУБД	4
8	5	Колоночные хранилища	4
2	6	Общий ландшафт технологий СУБД для кейсов от индустриальных партнеров	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во часов
1	1	Современные NoSQL-решения	2
2	2	Разработка CRUD и аналитических запросов для NoSQL-системы Redis	4
3	3	Разработка CRUD и аналитических запросов для NoSQL-системы MongoDB	4
4	4	Разработка CRUD и аналитических запросов для NoSQL-системы Cassandra	4
5	5	Разработка CRUD и аналитических запросов для NoSQL-системы Neo4j	4
6	6	Выбор архитектуры и типа СУБД для кейсов индустриального партнера. Проектирование СУБД для кейса	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Подготовка к промежуточным тестам	Презентации, выложенные в курс в системе "Электронный ЮУрГУ". Новиков, А. Н. Основы технологий баз данных : руководство / А. Н. , Е. А. Горшкова, Н. Г. Графеева ; под редакцией Е. В. Рогова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 582 с. — ISBN 978-5-97060-841-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179477 (дата обращения: 26.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Фиайли, К. SQL / К. Фиайли. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 451 с. — ISBN 5-94074-233-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1242 (дата обращения: 26.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	2
Выполнение дополнительных практических заданий, не выносимых на практические занятия	Дополнительные задания к практическим занятиям, выложенные в курс. Шёниг, Г. -. PostgreSQL 11. Мастерство разработки / Г. -. Шёниг ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-97060-671-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131714 (дата обращения: 26.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	4
Изучение дополнительного материала по темам, не выносимым на аудиторное изучение - изучение учебных пособий	Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469516 (дата обращения: 26.09.2021). Наместников, А. М. Базы данных. Практический курс : учебное пособие : в 2 частях / А. М. Наместников. — Ульяновск : УлГТУ, 2017 — Часть 1 : Объектно-реляционные базы данных на примере PostgreSQL 9.5 — 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-9795-1743-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165100 (дата обращения: 26.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	5
Изучение дополнительного материала по темам, не выносимым на аудиторное изучение - изучение научных статей	Список научных статей в методических указаниях для студентов	8	25

Подготовка к экзамену	Осн. лит.	8	15,5
-----------------------	-----------	---	------

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Тест 1	5	5	Тест проводится в виде электронного теста. Тест содержит 5 вопросов, за каждый из которых можно получить максимум 1 балл. Студент получает 1 балл за вопрос, если ответ полностью верный, 0 баллов - иначе. Оценка студента за тест - это сумма баллов за каждый вопрос. Время, отведенное на опрос, 10 минут.	экзамен
2	8	Текущий контроль	Тест 2	5	5	Тест проводится в виде электронного теста. Тест содержит 5 вопросов, за каждый из которых можно получить максимум 1 балл. Студент получает 1 балл за вопрос, если ответ полностью верный, 0 баллов - иначе. Оценка студента за тест - это сумма баллов за каждый вопрос. Время, отведенное на опрос, 10 минут.	экзамен
3	8	Текущий контроль	Тест 3	5	5	Тест проводится в виде электронного теста. Тест содержит 5 вопросов, за каждый из которых можно получить максимум 1 балл. Студент получает 1 балл за вопрос, если ответ полностью верный, 0 баллов - иначе. Оценка студента за тест - это сумма баллов за каждый вопрос. Время, отведенное на опрос, 10 минут.	экзамен
4	8	Текущий контроль	Тест 4	5	5	Тест проводится в виде электронного теста. Тест содержит 5 вопросов, за каждый из которых можно получить максимум 1 балл. Студент получает 1 балл за вопрос, если ответ полностью верный, 0 баллов - иначе. Оценка студента за тест - это сумма баллов за каждый вопрос. Время, отведенное на опрос, 10 минут.	экзамен
5	8	Текущий контроль	Тест 5	5	5	Тест проводится в виде электронного теста. Тест содержит 5 вопросов, за каждый из которых можно получить	экзамен

						максимум 1 балл. Студент получает 1 балл за вопрос, если ответ полностью верный, 0 баллов - иначе. Оценка студента за тест - это сумма баллов за каждый вопрос. Время, отведенное на опрос, 10 минут.	
6	8	Текущий контроль	тест 6	5	5	Тест проводится в виде электронного теста. Тест содержит 5 вопросов, за каждый из которых можно получить максимум 1 балл. Студент получает 1 балл за вопрос, если ответ полностью верный, 0 баллов - иначе. Оценка студента за тест - это сумма баллов за каждый вопрос. Время, отведенное на опрос, 10 минут.	экзамен
7	8	Текущий контроль	Тест 7	5	5	Тест проводится в виде электронного теста. Тест содержит 5 вопросов, за каждый из которых можно получить максимум 1 балл. Студент получает 1 балл за вопрос, если ответ полностью верный, 0 баллов - иначе. Оценка студента за тест - это сумма баллов за каждый вопрос. Время, отведенное на опрос, 10 минут.	экзамен
8	8	Текущий контроль	Тест 8	5	5	Тест проводится в виде электронного теста. Тест содержит 5 вопросов, за каждый из которых можно получить максимум 1 балл. Студент получает 1 балл за вопрос, если ответ полностью верный, 0 баллов - иначе. Оценка студента за тест - это сумма баллов за каждый вопрос. Время, отведенное на опрос, 10 минут.	экзамен
9	8	Текущий контроль	ПЗ_1: "Разработка CRUD-запросов для NoSQL-системы Redis"	5	5	5 балла: задание выполнено полностью 2 балла: выполнена разработка структуры базы данных и реализовано больше половины запросов 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
10	8	Текущий контроль	ПЗ_2: "Разработка аналитических запросов для NoSQL-системы Redis"	5	5	5 балла: задание выполнено полностью 2 балла: реализовано больше половины запросов 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
11	8	Текущий контроль	ПЗ_3: "Разработка CRUD-запросов для NoSQL-системы MongoDB"	5	5	5 балла: задание выполнено полностью 2 балла: выполнена разработка структуры базы данных и реализовано больше половины запросов 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
12	8	Текущий контроль	ПЗ_4: "Разработка аналитических запросов для NoSQL-системы MongoDB"	5	5	5 балла: задание выполнено полностью 2 балла: реализовано больше половины запросов 0 баллов: задание не выполнено	экзамен

13	8	Текущий контроль	ПЗ_5: "Разработка CRUD-запросов для NoSQL-системы Cassandra"	5	5	5 балла: задание выполнено полностью 2 балла: выполнена разработка структуры базы данных и реализовано больше половины запросов 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
14	8	Текущий контроль	ПЗ_6: "Разработка аналитических запросов для NoSQL-системы Cassandra"	5	5	5 балла: задание выполнено полностью 2 балла: реализовано больше половины запросов 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
15	8	Текущий контроль	ПЗ_7: "Разработка CRUD-запросов для NoSQL-системы Neo4j"	5	5	5 балла: задание выполнено полностью 2 балла: выполнена разработка структуры базы данных и реализовано больше половины запросов 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
16	8	Текущий контроль	ПЗ_8: "Разработка аналитических запросов для NoSQL-системы Neo4j"	5	5	5 балла: задание выполнено полностью 2 балла: реализовано больше половины запросов 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
17	8	Текущий контроль	Защита проектов хранилища данных по кейсам промышленных партнеров	20	20	Презентация решений для кейсам промышленных партнеров оценивается представителями промышленных партнеров.	экзамен
18	8	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	100	В финальном тесте 25 вопросов. Каждый вопрос оценивается 0..4 баллами. Ограничение по времени на прохождение теста - 50 минут. Вопросы выбираются случайным образом из всех разделов дисциплины, по 4-5 вопросов из каждой темы.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. • Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. •	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. • Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 45 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ПК-1	Знает: - [И-1, БУ] методы и средства создания и программирования баз данных NoSQL	+	+	+	+	+	+	+	+									+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: - [И-1, БУ] проектирования, разработки и программирования баз данных NoSQL									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: - [И-1, БУ] проектировать хранилища данных NoSQL									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: - [И-1, БУ] разработки хранилищ данных класса ключ-значение, документных, колоночных, графовых									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Информатика
2. Мир ПК
3. Byte
4. Прикладная информатика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для студентов по СРС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для студентов по СРС

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Мамедли, Р. Э. Большие данные и NoSQL базы данных : учебное пособие для вузов / Р. Э. Мамедли, Т. Б. Казиахмедов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-507-49873-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/434051 (дата обращения: 19.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Григорьев, Ю. А. Реляционные базы данных и системы NoSQL : учебное пособие / Ю. А. Григорьев, А. Д. Плутенко, О. Ю. Плужникова. — Благовещенск : АмГУ, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-93493-308-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156492 (дата обращения: 19.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Эрик, Р. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL / Р. Эрик, Р. У. Джим. ; под редакцией Ж. Картер ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-94074-866-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58690 (дата обращения: 19.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
3. PostgreSQL Team-PostgreSQL(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	804 (3б)	Wi-fi роутер, ПК
Практические занятия и семинары	804 (3б)	Компьютерный класс
Лекции	434 (3б)	Проектор