

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Программирование и искусственный интеллект
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Нереляционные базы данных» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 27.03.2025 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:
доцент В.И. Монахов

Заведующий кафедрой

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Нереляционные базы данных» изучается в седьмом семестре.
Курсовая работа/курсовой проект не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

При проведении промежуточной аттестации применяется Методика использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации, подписанная 08.04.2024 директором ИИТиЦТ Чикуновым И.М.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Нереляционные базы данных относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Базы данных и программирование;
- Математические методы обработки статических данных;
- Проектирование баз данных;
- Язык SQL;

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Хранилища данных;
- Управление на основе данных.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины Нереляционные базы данных являются:

- изучение теоретических основ систем хранения информации, принципов хранения информации в различных нереляционных структурах;
- методов и средств проектирования нереляционных баз данных;
- освоение основных операций с данными в нереляционных структурах данных;
- изучение операторов запросов на получение и изменение данных в нереляционных базах данных;
- получения практических навыков использования нереляционных баз данных для решения прикладных задач;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен реализовывать проекты цифровой трансформации предприятий в самостоятельно выбранной предметной области, в том числе разрабатывать новые информационные и цифровые продукты путем применения существующих информационных и цифровых технологий, а также их адаптации под заданные условия, требования и ограничения	ИД-ПК-2.1 Определение принадлежности задачи профессиональной деятельности заданному классу и предметной области	- Понимает и может объяснить основные принципы хранения информации в различных нереляционных структурах; - Различает основные типы нереляционных (NoSQL) БД и выбирает оптимальное решение для конкретной предметной области;
	ИД-ПК-2.2 Выбор оптимального набора инструментальных средств и ИТ-методов решения профессиональной задачи в рамках предметной области	- Устанавливает и использует нереляционные базы данных для решения прикладных задач; - Использует облачные сервисы нереляционных хранилищ данных для решения прикладных задач;
	ИД-ПК-2.3 Адаптация современных методов и алгоритмов под конкретные задачи выбранной предметной области	- Разрабатывает прикладные проекты с использованием нереляционных баз данных; - Оптимизирует процессы обработки информации; - Решает задачи анализа данных с использованием нереляционных баз данных;
	ИД-ПК-2.4 Использование ИТ-инструментов для решения задачи в выбранной предметной области	- Выполняет проектирование баз данных типа NoSQL и использует их в практических проектах; - Выполняет основные операции с данными в нереляционных структурах данных; - Составляет запросы на извлечение данных из баз данных типа NoSQL.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	6	з.е.	192	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий
(очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
7 семестр	экзамен	192	34		24	10		92	32
Всего:		192	34		24	10		92	32

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Седьмой семестр						
ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4	Раздел 1. Введение в нереляционные структуры данных	4		3	1	10	Формы текущего контроля: 1. устный опрос 2. проверка отчетов по лабораторным работам 3. Посещение профориентационных мероприятий. 4. Участие (достижения) в профессиональных конкурсах. 5. Научная и/или практическая работа
	Лекция 1. Предпосылки появления нереляционных баз данных. Виды нереляционных структур данных	2				2	
	Лекция 2. Нереляционные расширения в реляционных БД	2				2	
	Лабораторная работа № 1 Реализация объектных расширений в PostgreSQL			3	1	6	
	Раздел 2. Документные базы данных	8		9	3	22	
	Лекция 3. Документные структуры данных	4				2	
	Лекция 4. Использование документных баз данных	4				2	
	Лабораторная работа № 2. Установка СУБД MongoDB и создание тестовой БД			3	1	6	
	Лабораторная работа № 3. Создание, обновление и удаление документов			3	1	6	
	Лабораторная работа № 4. Администрирование в MongoDB			3	1	6	
	Раздел 3. Модель ключ-значение	6		4	2	16	
	Лекция 5. Структуры данных ключ-значение	3				2	
	Лекция 6. Использование структур ключ-значение	3				2	
	Лабораторная работа № 5. Реализация распределенных систем в базах данных ключ-значение			4	2	12	
	Раздел 4. Колоночные базы данных	8		4	2	22	
Лекция 7. Структуры данных колоночного типа	4				2		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Лекция 8. Использование колоночных структур данных.	4				2	
	Лабораторная работа № 6. Реализация аналитической системы в колоночной базе данных			4	2	18	
	Раздел 5. Графовые базы данных	8		4	2	22	
	Лекция 9. Графовые структуры данных	4				2	
	Лекция 10. Использование графовых структур данных.	4				2	
	Лабораторная работа № 7. Использование графовых баз данных на примере Neo4j			4	2	18	
Все индикаторы	Экзамен					32	Устный экзамен по билетам. Промежуточная аттестация производится в рамках балльно-рейтинговой системы. Оценка по дисциплине выставляется в соответствии с Системой оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.
	ИТОГО за седьмой семестр	34		24	10	128	
	ИТОГО за весь период	34		24	10	128	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
	Раздел 1	Введение в нереляционные структуры данных
1.	Предпосылки появления нереляционных баз данных	Недостатки и ограничения реляционной модели данных. Обзор альтернативных моделей баз данных. Преимущества нереляционных баз данных. Сходство и различия реляционных и нереляционных баз данных. Ограничения нереляционных баз данных. CAP/PACELC теоремы применительно к реляционным и нереляционным базам данных
2.	Виды нереляционных структур данных	Типы нереляционных баз данных: ключ-значение, документно-ориентированные, колоночные, графовые. Возможности и особенности использования нереляционных баз данных.
	Раздел 2	Документные базы данных
3.	Документные структуры данных	Модель документной БД. Основной объект базы данных. Иерархические структуры документов. Базовые и кластерные возможности документных БД. Создание обновление и удаление документов. Выборка данных
4.	Использование документных баз данных	Документные базы данных. Особенности работы на примере MongoDB и Couchbase. Примеры использования
	Раздел 3	Модель ключ-значение
5.	Структуры данных ключ-значение	Модель данных ключ-значение. Архитектуры построения и развертывания. Поддерживаемые типы данных. Репликация данных. Модели постоянного хранения данных. Механизм подписок
6.	Использование структур ключ-значение	Базы данных с моделью ключ-значение. Особенности работы на примере Redis, etcd, FoundationDB. Примеры использования
	Раздел 4	Колоночные базы данных
7.	Структуры данных колоночного типа	Колоночная модель данных. Архитектуры построения. Форматы хранения данных. Производительность и масштабирование. Обработка данных в реальном времени. Сжатие и партиционирование данных. Интеграция с инструментами бизнес-аналитики
8.	Использование колоночных структур данных	Базы данных колоночного типа. Особенности работы на примере Clickhouse, Cassandra. Примеры использования в системах аналитики
	Раздел 5	Графовые базы данных
9.	Графовые структуры данных	Графовые структуры данных. Основные компоненты графовых структур. Узлы, отношения, метки, свойства. Графы вершины и ребра. Взаимосвязи и их хранение. Декларативный язык запросов.
10.	Использование графовых структур данных	Графовые базы данных. Особенности работы на примере Neo4j. Примеры использования

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов и тем, не выносимых на лекции;
- подготовку к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- участие в рекомендованных контрольно-рейтинговых мероприятиях, в том числе профориентационных;
- подготовку к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам и разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов и тем.

Перечень разделов (тем), полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Реализация полнотекстового поиска в PostgreSQL.	Изучить функции поиска в текстовых данных. Освоить методы полнотекстового поиска с использованием расширений PostgreSQL	устное собеседование по результатам выполненной работы	4
2.	Облачные решения NoSQL	Изучение облачных служб баз данных - масштабируемых, высокопроизводительных и экономичных решений для хранения и извлечения данных	устное собеседование по результатам выполненной работы	4

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	34	в соответствии с расписанием учебных занятий

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины:

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО *ДИСЦИПЛИНЕ*, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции.

Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации определяется в соответствии с Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной (-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
высокий	85 – 100	отлично			Обучающийся: - Понимает и логически стройно может объяснить основные принципы хранения информации в различных нереляционных структурах; - Правильно определяет основные типы нереляционных (NoSQL) БД и выбирает оптимальное решение для конкретной предметной области; - Устанавливает и грамотно использует нереляционные базы данных для решения прикладных задач; - Правильно использует облачные сервисы нереляционных хранилищ данных для решения прикладных задач; -- Разрабатывает прикладные проекты с использованием нереляционных баз данных; - Оптимизирует процессы обработки

					информации; - Решает задачи анализа данных с использованием нереляционных баз данных; - Безошибочно выполняет проектирование баз данных типа NoSQL и использует их в практических проектах; - Безошибочно выполняет основные операции с данными в нереляционных структурах данных; - Безошибочно составляет запросы на извлечение данных из баз данных типа NoSQL.
повышенный	65 – 84	хорошо			Обучающийся: - В целом понимает и может объяснить основные принципы хранения информации в различных нереляционных структурах; - Определяет основные типы нереляционных (NoSQL) БД и выбирает решение для конкретной предметной области, допуская небольшие ошибки; - Устанавливает и использует нереляционные базы данных для решения прикладных задач, допуская небольшие ошибки; - Использует облачные сервисы нереляционных хранилищ данных для решения прикладных задач, допуская незначительные ошибки; -- Разрабатывает прикладные проекты с использованием нереляционных баз данных, допуская небольшие ошибки; - Допускает небольшие ошибки при решении задачи анализа данных с использованием нереляционных баз данных;

					- С небольшими ошибками выполняет проектирование баз данных типа NoSQL и использует их в практических проектах; - С небольшими ошибками выполняет основные операции с данными в нереляционных структурах данных; - С небольшими ошибками составляет запросы на извлечение данных из баз данных типа NoSQL.
базовый	41 – 64	удовлетворительно		–	Обучающийся: - Слабо понимает и путается в объяснении основных принципов хранения информации в различных нереляционных структурах; - С ошибками определяет основные типы нереляционных (NoSQL) БД и допускает большие ошибки при выборе решения для конкретной предметной области; - В процессе установки и использования нереляционных баз данных для решения прикладных задач допускает серьезные ошибки; - При использовании облачных сервисов нереляционных хранилищ данных для решения прикладных задач допускает серьезные ошибки; -- Разрабатывает прикладные проекты с использованием нереляционных баз данных, допуская серьезные ошибки; - Допускает серьезные ошибки при решении задачи анализа данных с использованием нереляционных баз данных; - С большими ошибками выполняет проектирование баз данных типа NoSQL и

					использует их в практических проектах; - С большими ошибками выполняет основные операции с данными в нереляционных структурах данных; - С большими ошибками составляет запросы на извлечение данных из баз данных типа NoSQL.
низкий	0 – 40	Неудовлетворительно	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать ситуацию, оценить возможность применения технологий сбора, подготовки, хранения и обработки информации; – не владеет принципами и методами работы с нереляционными базами данных; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине Проектирование баз данных проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1.	Лабораторная работа №1. Реализация объектных расширений в PostgreSQL	1. Скачать с ресурса https://edu.postgrespro.ru/ демонстрационную базу данных авиаперевозок demo-medium.zip. Подключить демонстрационную БД к серверу. 2. Выполнить запросы на получение данных в форматах JSON и XML, а также записи данных .тих форматов в БД 3. Создать таблицы с типами данных JSON в соответствии с индивидуальным	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		заданием. Выполнить операции по добавлению, изменению и удалению документов, а также выборку документов.	
2.	Лабораторная работа №2. Установка СУБД MongoDB и создание тестовой БД	1. Установить сервер БД MongoDB и оболочку mongo. 2. Создать БД. 3. Установить оболочку Robo 3T. Выполнить операции в БД через оболочку Robo 3T.	
3.	Лабораторная работа №3. Создание, обновление и удаление документов	1. Создать коллекцию заданной структуры по индивидуальному заданию. 2. Добавить новый объект в коллекцию, несколько объектов одной командой 3. Изменить структуру коллекции (добавить и удалить поля документов). 4. Внести изменение в документ коллекции 5. Удалить документ из коллекции. 6. Использовать различные команды вставки и удаления. 7. Выполнить поиск данных по полям документа.	
4.	Лабораторная работа №4. Администрирование в MongoDB	1. Сделать текущей БД, созданную в предыдущих лабораторных работах. 2. Вывести статистику о базе данных и дополнительную служебную информацию. 3. Изучить встроенные роли и научиться создавать пользовательские роли. Создать пользовательскую роль. Назначить ей привилегии 4. Добавить нового пользователя. Назначить ему роли (встроенные и пользовательские). Действия выполнить в режиме командной строки и в графическом интерфейсе Robo 3T. Выполнить действия от имени пользователя и убедиться, что он может выполнять только разрешенные действия. 5. Выполнить резервное копирование данных с заданными параметрами. Выполнить восстановление данных из резервной копии.	
5.	Лабораторная работа №5. Реализация распределенных систем в базах данных ключ-значение	1. Скачать и установить сборку Riak. Создать кластер. Проверить работу всех серверов. Остановить и запустить узлы. 2. Создать сегмент для хранения распределенной баз ключей	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Создать хранилище ключ-значение. С использованием HTTP-запросов поместить объект в хранилище, изменить, извлечь и удалить. Создать ссылки на объекты. Выполнить операцию следования по ссылкам. Записать произвольные метаданные. 3. Реализация технологии распределенной обработки данных mapreduce 4. Реализовать механизм разрешение конфликтов.	
6.	Лабораторная работа №6 Реализация аналитической системы в колоночной базе данных	1. Установить Сервер БД в автономном режиме. Сконфигурировать сервер 2. Создать таблицу и определить ее структуру (семейства столбцов, столбцы) 3. Выполнить операции манипулирования данными 4. Создать таблицу по индивидуальному варианту. Выполнить пакетную загрузку данных из интернет источников	
7.	Лабораторная работа №7. Использование графовых баз данных на примере Neo4j	1.Скачать установочный пакет и развернуть сервер БД. Изучить административный веб-интерфейс 2.Создать граф в соответствии с индивидуальным заданием. Добавить узлы и связи между узлами 3.Вывести граф. Выполнить процедуру обхода графа. 4.Внести изменения в граф 5.Освоить REST-интерфейс для выполнения операций с графом.	
8.	Защита ЛР 1. Реализация объектных расширений в PostgreSQL	Примеры вопросов 1. Какие слабоструктурированные типы имеются в PostgreSQL ? 2. Чем отличаются типы json и jsonb ? 3. Как применить агрегатные функции к данным JSON ?	
9.	Защита ЛР 2. Установка СУБД MongoDB и создание тестовой БД	Примеры вопросов 1. Как создать сервис для автоматического запуска сервера БД Mongo ? 2. Какая команда используется для выхода из оболочки mongo ? 3. Какой термин в MongoDB соответствует реляционному термину таблица ?	
10.	Защита ЛР 3. Создание, обновление и удаление документов	Примеры вопросов 1. Какой командой создается коллекция ? 2. Как удалить коллекцию ?	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		3. Какая функция используется для выборки данных ?	
11.	Защита ЛР 4. Администрирование в MongoDB	Примеры вопросов 1. Назовите основные команды для получения системной информации 2. Как правильно завершить соединения с сервером ? 3. Как создать нового пользователя ?	
12.	Защита ЛР 5. Реализация распределенных систем в базах данных ключ-значение	Примеры вопросов 1. Как сохранить новый объект ? 2. Как извлечь объект по ключу ? 3. Как сгенерировать ключ ?	
13.	Защита ЛР 6. Реализация аналитической системы в колоночной базе данных	Примеры вопросов: 1. Из каких элементов состоит таблица в колончатой БД ? 2. Чем является строка данных ? 3. Что такое «семейство столбцов» ?	
14.	Защита ЛР 7. Использование графовых баз данных на примере Neo4j	Примеры вопросов: 1. Какие параметры имеет узел ? 2. Как установить связь между узлами ? 3. Какие свойства можно задать для связи ?	
15.	Посещение профориентационных мероприятий	№1. Участие в публичных профориентационных мероприятиях, проводимых на территории РГУ им. А.Н. Косыгина. №2. Участие в публичных профориентационных мероприятиях, проводимых вне территории РГУ им. А.Н. Косыгина.	ПК-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
16.	Участие (достижения) в профессиональных конкурсах	Участие или призовое место в хакатоне или ином соревновании с официальным участием РГУ им. А.Н. Косыгина	
17.	Научная и/или практическая работа	Участие в научной конференции или ином научном мероприятии в качестве представителя РГУ им. А.Н. Косыгина	

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Критерии и шкалы оценивания формируются в соответствии с ограничениями Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации.

Тип контрольно-рейтингового мероприятия	Наименование КРМ	Критерии оценивания и правила начисления баллов за КРМ			Балл или диапазон баллов
		Контрольные сроки и шкала эрозии баллов	Правила начисления баллов	Начисление баллов после завершения аттестации	
Посещение проф-ориентационных мероприятий	Участие в публичных мероприятиях, проводимых на территории РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Приказ или Распоряжение о включении мероприятий в учебный процесс, наличие отметки о посещении мероприятия. Подтверждение от директора института о соответствии мероприятия профилю подготовки. Балл за КРМ определяется как отношение количества посещенных мероприятий к проведенным. Мероприятие засчитывается как посещенное при условии активной работы обучающегося на мероприятии: озвучивание вопросов, участие в дискуссиях, проявлении признаков сформированности соответствующих компетенций и т.п. КРМ может быть учтено по всем дисциплинам, использующим БРС.	Нет	1-5
	Участие в публичных мероприятиях, проводимых вне территории РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Приказ или Распоряжение об участии в мероприятии, наличие подтверждения посещения мероприятия. Подтверждение от директора института о соответствии мероприятия профилю подготовки. Балл за КРМ определяется как отношение количества посещенных мероприятий к проведенным. Мероприятие засчитывается как посещенное при условии активной работы обучающегося на мероприятии: озвучивание вопросов, участие в дискуссиях, проявлении признаков сформированности соответствующих компетенций и т.п. КРМ может быть учтено по всем дисциплинам, использующим БРС.	Нет	1-4

Тип контрольно-рейтингового мероприятия	Наименование КРМ	Критерии оценивания и правила начисления баллов за КРМ			Балл или диапазон баллов
		Контрольные сроки и шкала эрозии баллов	Правила начисления баллов	Начисление баллов после завершения аттестации	
Участие (достижения) в профессиональных конкурсах	Участие или призовое место в хакатоне или ином соревновании с официальным участием РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Приказ или Распоряжение об организации и/или участии в мероприятии. Документы, подтверждающие участие и результаты участия. Соответствие содержания дисциплины и мероприятия определяет реализующий дисциплину преподаватель. Баллы за мероприятия определяются реализующим дисциплину преподавателем на основании предоставленных документов. КРМ может быть учтено только в одной дисциплине, использующей БРС (по выбору студента).	Да	1-2
			Обучающийся проявил профессиональный подход к выполнению конкурсного задания, занял призовое место или его конкурсная работа выполнена на высоком профессиональном уровне без грубых ошибок.		
			Обучающийся участвовал в конкурсе, выполнил конкурсное задание полностью и в срок. Однако его работа содержит ошибки, помарки или не соответствует тематике дисциплины.		0-1
Научная и/или практическая работа	Участие в научной конференции или ином научном мероприятии в качестве представителя РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Сертификат или иные документ, подтверждающие участие и результаты участия в научных конференциях или иных научных мероприятиях. Соответствие содержания дисциплины и прошедшего обучения определяет реализующий дисциплину преподаватель. Баллы за мероприятия определяются реализующим дисциплину преподавателем на основании предоставленных документов. КРМ может быть учтено только в одной дисциплине, использующей БРС (по выбору студента).	Да	3-4
			Обучающийся представил актуальную и оригинальную работу, соответствующую тематике дисциплины. Работа отмечена призовым местом, иным знаком отличия или представляет собой интерес в рамках ИТ-направления.		
			Обучающийся представил формальную работу, не имеющей признаки научной работы. Работа содержит ошибки, признаки плагиата или не соответствует научной тематике по формальным признакам.		0-2
Выполнение учебных заданий	Проверка отчетов по лабораторным работам	Не позднее чем на первом занятии следующей лабораторной	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	Да	6 за 1 работу

Тип контрольно-рейтингового мероприятия	Наименование КРМ	Критерии оценивания и правила начисления баллов за КРМ			Балл или диапазон баллов
		Контрольные сроки и шкала эрозии баллов	Правила начисления баллов	Начисление баллов после завершения аттестации	
		работы. При нарушении срока сдачи менее чем на 1 неделю балл снижается на 30%, более чем на 1 неделю – на 50%. Студент не может перейти к новой работе не выполнив предыдущую	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4-5 за 1 работу
			Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		2-3 за 1 работу
			Работа не выполнена или выполнена не полностью с грубыми ошибками.		0-1 за 1 работу
			Баллы складываются по всем работам		0-42 за практикум
Аттестационные мероприятия	Устный опрос	Нет	Обучающийся в ходе опроса опирается на знания лекционного материала и знания из дополнительных источников. Использует грамотно профессиональную лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения. Проявляет мотивацию и заинтересованность к работе.	Да	11-13
			Обучающийся в ходе опроса опирается в большей степени на остаточные знания и собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках.		8-10
			Обучающийся слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях		4-7
			Обучающийся не ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения.		0-3
Итого:					0-70

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам	Билет 1 1. Типы нереляционных баз данных 2. Модели постоянного хранения данных Задача. По заданному варианту создать сегмент для хранения распределенной базы ключей Билет 2 1. CAP/PACELC теоремы применительно к реляционным и нереляционным базам данных 2. Модель документной БД. Основной объект базы данных Задача. Составить и выполнить запрос, выдающий результат в формате JSON, для заданных условий отбора

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Результат промежуточной аттестации определяется как соответствие суммы набранных рейтинговых баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущей аттестации и контрольно-рейтинговых баллов, набранных за промежуточную аттестацию. Оценка по дисциплины выставляется в соответствии с Системой оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации, описанной в данном документе, а также в соответствии с Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации.

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
Наименование оценочного средства		Полученные рейтинговые баллы
Экзамен: в устной форме по билетам	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.	21-30

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
Наименование оценочного средства		Полученные рейтинговые баллы
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет практические задания средней сложности, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.	11-20
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.	6-10
	Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.	0-5

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

В соответствии с Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации, оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- опрос	0 - 13 баллов	зачтено/не зачтено
- проверка отчетов по лабораторным работам	0-42 баллов	зачтено/не зачтено
- посещение профориентационных мероприятий	0 – 9 баллов	зачтено/не зачтено
- участие (достижения) в профессиональных конкурсах	0 – 3 балла	зачтено/не зачтено
- научная и/или практическая работа	0 – 3 балла	зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация:		
- устный экзамен по билетам	0 – 30 баллов	зачтено/не зачтено
Итого за дисциплину		
экзамен	0 - 100 баллов	Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Полученный совокупный результат за текущую и промежуточную аттестацию конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	Пятибалльная система (оценка по дисциплине)
	экзамен
85 – 100 баллов	отлично
70 – 84 баллов	хорошо
55 – 69 баллов	удовлетворительно
0 – 54 баллов	неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- поиск информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2	
Аудитории № 1217-1219, 1223, 1225, 1226: компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2	
Аудитория №1326: компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет»–

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Мартишин С.А. Симонов В.Л. Храпченко М.В.	Базы данных.Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем	Учебное пособие	М.: ФОРУМ	2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=434322	
2	Мартишин С.А. Симонов В.Л. Храпченко М.В.	Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala	Учебное пособие	М.: ФОРУМ	2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=442712	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Фаулер М. Садаладж П.	NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных		М.: ИД Вильямс	2013	ЭИОС	
2		Using the NoSQL Capabilities in Postgres		EDB EnterpriseDB	2015	ЭИОС	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань».- http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М».- http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com».- http://znanium.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
3.	Web of Science http://webofknowledge.com/ - обширная международная универсальная реферативная база данных;
4.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
5.	http://www.erwin.ru - портал с материалами по проектированию баз данных и хранилищ данных
6.	http://www.sql.ru - аналитическая информация по системам хранения и обработки информации, клиент-серверным информационным технологиям

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
2.	СУБД PostgreSQL	свободно распространяемая под лицензией PostgreSQL BSD
3.	MongoDB	свободно распространяемое
4.	Robo 3T	свободно распространяемое
5.	Riak Community Edition	свободно распространяемое
6.	HBase	свободно распространяемое
7.	Neo4j	свободно распространяемое

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры