

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Современные технологии проектирования баз
данных**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электронных вычислительных машин
Учебный план	02.03.03_25_00_ИИ.plx 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	82,65	82,65	82,65	82,65
Контактная работа	82,65	82,65	82,65	82,65
Сам. работа	82,3	82,3	82,3	82,3
Часы на контроль	35,35	35,35	35,35	35,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	216	216	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

д.т.н., доц., Гринченко Наталья Николаевна

Рабочая программа дисциплины

Современные технологии проектирования баз данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)

составлена на основании учебного плана:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2025 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от 16.09.2025 г. № 1

Срок действия программы: 20252029 уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Современные технологии проектирования баз данных» является формирование компетенций в области архитектуры, моделей данных и применения современных реляционных и NoSQL-СУБД для эффективного проектирования масштабируемых хранилищ данных.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- Сформировать системное понимание основных концепций современных баз данных, ключевых отличий NoSQL-подхода от реляционной парадигмы на основе сравнительного анализа различных типов СУБД, понимание основных подходов к проектированию баз данных.
1.4	- Обеспечить освоение практических навыков проектирования схем данных и выполнения основных операций с использованием ключевых семейств реляционных и NoSQL-СУБД, освоение технологий оптимизации производительности баз данных, включая анализ планов запросов, проектирование индексов и применение специализированных хранилищ для решения задач обработки больших данных.
1.5	- Научить обоснованному выбору и применению современных технологий хранения данных (реляционные, документные, графовые, векторные) для разработки и отладки прикладных решений, в том числе с элементами искусственного интеллекта, с оценкой их эффективности и качества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы алгоритмизации и объектно-ориентированное программирование	
2.1.2	Информатика	
2.1.3	Программирование на SQL	
2.1.4	Математическая логика	
2.1.5	Введение в профессиональную деятельность	
2.1.6	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	
2.1.7	Технологии разработки информационных систем	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Программирование прикладных информационных систем на платформе 1С	
2.2.2	Промышленная разработка программного обеспечения на Java	
2.2.3	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	
2.2.4	Администрирование баз данных	
2.2.5	Программирование распределенных систем	
2.2.6	Производственная практика	
2.2.7	Преддипломная практика	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен проектировать программное обеспечение с использованием современных инструментальных средств

ПК-1.1. Проектирует и разрабатывает программное обеспечение

Знать
Методы проектирования реляционных и нереляционных баз данных, принципы разработки запросов для создания и обработки основных объектов баз данных для реляционных и NoSQL СУБД.

Уметь
Применять методы проектирования баз данных, методы разработки запросов для создания и обработки основных объектов баз данных в современных реляционных и NoSQL СУБД.

Владеть
Навыками проектирования реляционных и нереляционных баз данных и разработки запросов в современных СУБД.

ПК-1.2. Применяет современные инструментальные средства при разработке программного обеспечения**Знать**

Основные принципы работы реляционных и NoSQL СУБД.

Уметь

Разрабатывать реляционные и не реляционные базы данных с использованием инструментальных средств СУБД.

Владеть

Навыками использования инструментальных средств современных СУБД для разработки основных объектов баз данных.

ПК-4: Способен выполнять оптимизацию работы баз данных в современных СУБД для разных предметных областей**ПК-4.1. Выполняет оптимизацию скорости работы баз данных****Знать**

Методы мониторинга производительности и выявления системных узких мест.

Принципы работы разных типов индексов и их влияние на производительность.

Уметь

Выявлять ресурсоемкие запросы через системные представления.

Выбирать стратегию индексации для всей базы.

Владеть

Методологией анализа плана запроса, выявления узких мест и применения индексов для их устранения.

ПК-4.2. Выполняет оптимизацию выполнения запросов к базам данных**Знать**

Основные причины низкой производительности БД. Принципы работы планировщика запросов и чтения планов выполнения

Уметь

Анализировать и реструктуризировать SQL-запросы для повышения их эффективности.

Владеть

Методами рефакторинга кода запросов, методами выбора и применения индексов для оптимизации запросов.

ПК-12: Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения**ПК-12.1. Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество****Знать**

Основы реляционной модели данных и язык SQL для работы со структурированными данными, принципы оптимизации запросов и индексацию для эффективной работы алгоритмов ИИ.

Уметь

Разрабатывать сложные SQL-запросы для извлечения и агрегации данных, необходимых для обучения и работы моделей ИИ, выбирать тип базы данных под задачу ИИ, проводить тестирование запросов, обеспечивающих передачу структурированных данных в модель ИИ и обратно, и оценивать качество решения по метрикам производительности БД.

Владеть

Практикой выбора решений для хранения структурированных данных в контексте ИИ, навыками проектирования и оптимизации БД для задач машинного обучения, методами разработки сложных SQL-запросов и их оптимизации для ускорения работы ИИ-приложений, технологиями оценки производительности запросов

ПК-12.2. Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения неструктурированных данных, оценивает качество**Знать**

Основные типы NoSQL СУБД, подходы к организации данных в NoSQL и их отличия от реляционной модели, принципы CAP-теоремы и их влияние на выбор технологии хранения для различных задач ИИ.

Уметь

Проводить сравнительный анализ NoSQL и реляционных СУБД для задач ИИ, выбирать тип хранилища данных на основе требований проекта, обосновывать выбор технологии хранения с учетом ограничений CAP-теоремы, тестировать и оценивать качество таких решений.

Владеть

Критериями выбора между реляционными и NoSQL СУБД, пониманием ограничений и преимуществ разных подходов к хранению данных, навыками предварительной оценки целесообразности использования NoSQL для конкретных задач ИИ. Навыками работы с инструментарием для разработки и отладки приложений, использующих NoSQL-хранилища и элементы ИИ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1	Принципы работы реляционных и NoSQL СУБД, основные принципы построения запросов для реляционных и NoSQL СУБД.
3.1.2	Причины появления и фундаментальные принципы NoSQL-подхода.
3.1.3	Ключевые отличия, сильные и слабые стороны NoSQL-решений по сравнению с реляционными моделями.
3.1.4	Специализированные форматы и технологии хранения данных для задач искусственного интеллекта.
3.2	Уметь:
3.2.1	Проводить сравнительный анализ и делать обоснованный выбор типа СУБД под конкретные прикладные задачи, включая задачи с элементами искусственного интеллекта.
3.2.2	Проектировать гибкие схемы данных и выполнять основные операции (CRUD) с использованием характерных для NoSQL парадигм на примере систем из разных семейств.
3.2.3	Архитектурно интегрировать NoSQL-решения в приложения, в том числе в гибридные схемы совместно с реляционными базами данных.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками проектирования нереляционных моделей данных и работы с ними.
3.3.2	Практикой использования одной или нескольких современных NoSQL-СУБД для реализации типовых задач.
3.3.3	Методами оценки компромиссов между согласованностью, доступностью и устойчивостью к разделению (CAP) при выборе и настройке NoSQL-систем.
3.3.4	Критериями и опытом выбора специализированных технологий хранения для поддержки решений в области искусственного интеллекта и анализа данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Проектирование реляционных баз данных.					
1.1	Нормализация отношений. /Тема/	6	0			
1.2	Избыточное дублирование данных. Аномалии обновления. Метод нормальных форм. Зависимости между атрибутами. Декомпозиция отношений. Определения нормальных форм. Алгоритмы перехода к нормальным формам. Денормализация отношений. /Лек/	6	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2	Беседа по материалу лекции.
1.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Изучение методических указаний к практической работе. Подготовка к выполнению и защите практической работы. /Ср/	6	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э2	Беседа по материалу для самостоятельной работы.
1.4	Проектирование методом нормальных форм в соответствии с вариантом. /Пр/	6	6	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания.
1.5	Основные этапы проектирования БД. Правила перехода от ER-диаграммы к предварительным отношениям. Инфологическое и даталогическое проектирование. /Лек/	6	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2	Беседа по материалу лекции.
1.6	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Изучение методических указаний к практической работе. Подготовка к выполнению и защите практической работы. /Ср/	6	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э2	Беседа по материалу для самостоятельной работы.
1.7	Проектирование структуры БД ER-методом в соответствии с вариантом. /Пр/	6	8	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания.
	Раздел 2. Оптимизация производительности реляционных баз данных.					

2.1	Оптимизация производительности реляционных баз данных. /Тема/	6	0			
2.2	Анализ планов выполнения подпрограмм. Оптимизация и работа с индексами в PL/pgSQL. /Лек/	6	6	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-12.1-З ПК-12.1-У	Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	Беседа по материалу лекции
2.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Изучение методических указаний к лабораторным работам. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	6	6	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-12.1-З ПК-12.1-У	Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	Беседа по материалу для самостоятельной работы
2.4	Анализ и сравнительная оценка производительности альтернативных вариантов SQL-запросов. Изучение планов выполнения запросов. Анализ влияния различных конструкций SQL на производительность. Сравнение использования подзапросов, операторов JOIN и временных таблиц. /Пр/	6	6	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	Сдача и защита практического задания
2.5	Изучение методик повышения производительности хранимых подпрограмм. Изучение стратегий индексации в PostgreSQL. Создание различных типов индексов, анализ влияния индексов на производительность функций PL/pgSQL. /Лаб/	6	6	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6Л2.3 Л2.5	Сдача лабораторной работы.
2.6	Идексы в СУБД PostgreSQL. Оптимизация запросов с использованием индексов. Исследование эффективности индексов в PostgreSQL. /Лаб/	6	6	ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.6Л2.3 Л2.5	Сдача лабораторной работы.
	Раздел 3. Нереляционные возможности реляционных СУБД.					
3.1	Нереляционные возможности реляционных СУБД. (0) /Тема/	6	0			
3.2	Нереляционные возможности реляционных СУБД на примере PostgreSQL. /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.1-З ПК-12.1-У	Л1.4 Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	Беседа по материалу лекции
3.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	6	6	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.1-З ПК-12.1-У	Л1.4 Л1.6Л2.3 Л2.5Л3.3 Э1 Э2	Беседа по материалу для самостоятельной работы
3.4	Нереляционные возможности СУБД PostgreSQL. Работа с документами. Хранение пар ключ-значение. Графовые данные. Пространственные данные /Пр/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.1-У ПК-12.1-В	Л1.4 Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	Сдача и защита практического задания
	Раздел 4. Введение в нереляционные структуры данных.					
4.1	Введение в нереляционные структуры данных. /Тема/	6	0			Беседа по материалу
4.2	Предпосылки появления нереляционных баз данных. Обзор нереляционных СУБД. /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.1-З ПК-12.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.4 Э3 Э4 Э5	Беседа по материалу лекции
4.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. /Ср/	6	10	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.1-З ПК-12.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.4Л3.3 Э3 Э4 Э5	Беседа по материалу для самостоятельной работы

	Раздел 5. Документные структуры данных.					
5.1	Документные структуры данных. /Тема/	6	0			
5.2	Использование документных баз данных. /Лек/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-12.2-3 ПК-12.2-У	Л1.3 Л1.4Л2.4 Э3	Беседа по материалу лекции
5.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	6	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-12.2-3 ПК-12.2-У	Л1.3 Л1.4Л2.4 Э3	Беседа по материалу для самостоятельной работы
5.4	Установка СУБД MongoDB и создание тестовой БД. Создание, обновление и удаление документов. /Лаб/	6	2	ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.3 Л1.4Л2.4 Э3	Сдача и защита лабораторной работы.
5.5	Администрирование в MongoDB. /Пр/	6	2	ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.3Л2.4 Э3	Сдача и защита практического задания
	Раздел 6. Модель ключ-значение					
6.1	Модели данных ключ-значение. /Тема/	6	0			
6.2	Структуры данных ключ-значение. /Лек/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-12.2-3 ПК-12.2-У	Л2.4 Э1 Э2	Беседа по материалу лекции
6.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	6	6,3	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-12.2-3 ПК-12.2-У	Л1.2Л2.4 Э1 Э2	Беседа по материалу для самостоятельной работы
6.4	Использование структур ключ-значение. Реализация распределенных систем в базах данных ключ-значение. /Пр/	6	2	ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.2Л2.4 Э1	Сдача и защита практического задания
	Раздел 7. Колоночные базы данных.					
7.1	Колоночные базы данных. /Тема/	6	0			
7.2	Структуры данных колоночного типа. Использование колоночных структур данных. /Лек/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-12.2-3 ПК-12.2-У	Э5	Беседа по материалу лекции

7.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	6	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.2-З ПК-12.2-У	Л1.4Л2.4 Э5	Беседа по материалу для самостоятельной работы
7.4	Реализация аналитической системы в колоночной базе данных. /Пр/	6	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.4Л2.4 Э5	Сдача и защита практического задания
	Раздел 8. Графовые базы данных.					
8.1	Графовые базы данных. /Тема/	6	0			
8.2	Графовые структуры данных. Использование графовых структур данных. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.2-З ПК-12.2-У	Л1.1 Л1.7Л2.4 Э4	Беседа по материалу лекции
8.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Изучение методических указаний к лабораторным работам. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. /Ср/	6	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.2-З ПК-12.2-У	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Э4	Беседа по материалу для самостоятельной работы
8.4	Использование графовых баз данных на примере Neo4j. /Лаб/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.2-З ПК-12.2-У	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.4 Э4	Сдача и защита лабораторной работы
	Раздел 9. Сравнительный анализ реляционных и NoSQL-решений					
9.1	Сравнительный анализ СУБД. /Тема/	6	0			
9.2	Сравнительный анализ СУБД. Сравнение моделей данных: реляционная, документная, ключ-значение, графовая. /Лек/	6	2	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.2-З ПК-12.2-У	Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Беседа по материалу лекции
9.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	6	12	ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-12.2-З ПК-12.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Беседа по материалу для самостоятельной работы
9.4	Сравнительный анализ СУБД. Разработка матрицы выбора СУБД для различных задач. Анализ кейсов использования разных технологий хранения данных /Пр/	6	1	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Сдача и защита практического задания
9.5	Изучение гибридных подходов к разработке систем с ИИ. Требования систем с ИИ к хранению данных. Обоснование выбора технологий для конкретного кейса. /Пр/	6	1	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Сдача и защита практического задания
	Раздел 10. Промежуточная аттестация					

10.1	Промежуточная аттестация /Тема/	6	0			Беседа по материалу, сдача экзамена
10.2	Прием экзамена /ИКР/	6	0,35	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Письменный ответ на вопросы и решение задачи
10.3	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,35	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
10.4	Прием курсовой работы /ИКР/	6	0,3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Прием и защита курсовой работы

10.5	Консультация перед экзаменом /Кнс/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
10.6	Курсовая работа /КПКР/	6	15,7	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-12.1-З ПК-12.1-У ПК-12.1-В ПК-12.2-З ПК-12.2-У ПК-12.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Специализированные модели данных в NoSQL-ориентированных СУБД»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Маркин А.В.	Системы графовых баз данных. Neo4j : учеб. пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021, 304с.; прил.	978-5-534-13996-9, 1
Л1.2		Структуры данных «ключ-значение» и их применение : учебно-методическое пособие	Воронеж: ВГУ, 2018, 53 с.	https://e.lanbook.com/book/171178
Л1.3	Маркин, А. В.	Постреляционные базы данных. MongoDB : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020, 383 с.	978-5-4497-0632-4, http://www.iprbookshop.ru/97337.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.4	Григорьев, Ю. А., Плутенко, А. Д., Плужникова, О. Ю.	Реляционные базы данных и системы NoSQL : учебное пособие	Благовещенск: Амурский государственный университет, 2018, 425 с.	978-5-93493-308-2, http://www.iprbookshop.ru/103912.html
Л1.5	Гринченко Н.Н., Хазриева Н.И., Баранова С.Н.	Базы данных. Проектирование моделей данных : учебник	Москва: КУРС, 2024, 260с., прил.	978-5-907064-20-1, 1
Л1.6	Романова И. П., Романов П. С.	Базы данных: работа с PostgreSQL : учебное пособие	Москва: МУИВ, 2023, 193 с.	978-5-9580-0705-9, https://e.lanbook.com/book/443078
Л1.7	Нидхем, М., Ходлер, Э., Яценков, В. С.	Графовые алгоритмы. Практическая реализация на платформах Apache Spark и Neo4j	Москва: ДМК Пресс, 2020, 258 с.	978-5-97060-799-2, https://www.iprbookshop.ru/124720.html
Л1.8	Кузнецов, С. Д.	Введение в реляционные базы данных : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025, 247 с.	978-5-4497-0902-8, https://www.iprbookshop.ru/146337.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Гринченко Н.Н., Хизриева Н.И., Баранова С.Н.	Проектирование моделей данных: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2022,	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3541
Л2.2	Гринченко Н.Н., Громов А.Ю., Хизриева Н.И.	Проектирование информационных систем: учебник : Учебник	Рязань: КУРС, 2023,	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/3596
Л2.3	Малков, О. Б., Маркова, М. П., Девятникова, М. В.	Работа с СУБД PostgreSQL : учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2023, 175 с.	978-5-8149-3707-0, https://www.iprbookshop.ru/140858.html
Л2.4	Мамедли Р. Э., Казиахмедов Т. Б.	Большие данные и NoSQL базы данных : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, 92 с.	978-5-507-49873-4, https://e.lanbook.com/book/434051
Л2.5	Маркин, А. В.	СУБД PostgreSQL. Основы SQL : учебное пособие	Алматы, Москва: EDP Hub (Идипи Хаб), Ай Пи Ар Медиа, 2024, 658 с.	978-5-4497-3642-0, https://www.iprbookshop.ru/143170.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Н.Н. Гринченко, Н.И. Хизриева, С.Н. Баранова	Упражнения по проектированию моделей данных : методические указания к практическим работам	РИЦ РГРТУ, 2020, 21 с.	https://elibrs.ru/ebs/download/3046
ЛЗ.2	Гринченко Н.Н., Хизриева Н.И., Баранова С.Н.	Практикум по проектированию моделей баз данных: метод. указ. к практ. работам : Методические указания	Рязань: , 2020,	https://elibrs.ru/ebs/download/3039
ЛЗ.3	Гринченко Н.Н., Хизриева Н.И., Баранова С.Н.	Проектирование реляционных и нереляционных баз данных: метод. указ. к курс. проектированию : Методические указания	Рязань: , 2020,	https://elibrs.ru/ebs/download/3040
ЛЗ.4	Гринченко Н.Н., Хизриева Н.И., Баранова С.Н.	Проектирование моделей данных: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2020,	https://elibrs.ru/ebs/download/3045
ЛЗ.5	Гринченко Н.Н., Хизриева Н.И., Громов А.Ю., Баранова С.Н.	Проектирование моделей данных: метод. указ. к курс. проектированию : Методические указания	Рязань: , 2020,	https://elibrs.ru/ebs/download/3047

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	postgresql
Э2	Книги по СУБД PostgreSQL
Э3	Онлайн-руководство по MongoDB
Э4	Онлайн-руководство по neo4j
Э5	clickhouse

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины " Современные технологии проектирования баз данных ").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"			
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ	10.12.25 20:01 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ	10.12.25 20:01 (MSK)	Простая подпись