

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.18 Базы данных

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Интеллектуальные информационные системы и
технологии

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	<u>144 / 4</u>	часов/зачетных единиц
Лекции	<u>18</u>	часов
Лабораторные работы	<u>36</u>	часов
Практические занятия	<u>-</u>	часов
Иная контактная работа	<u>-</u>	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	<u>54</u>	часов
Контактная работа по экзамену	<u>6</u>	часов
Курсовой проект (работа)	<u>-</u>	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	<u>54</u>	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	<u>30</u>	часов
Экзамен	<u>4</u>	семестр
Зачет	<u>-</u>	семестр
БРК, ДЗ	<u>-</u>	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

	ИВС	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационно-вычислительных систем

	(наименование кафедры)
25.08.2025	протокол № 1
(дата)	

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
		(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Рыбаков Алексей Евгеньевич, генеральный директор ООО «Омега Софт»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	знания: Фундаментальные разделы математики (алгебра, математический анализ, теория вероятностей, дискретная математика), основы физики и базовые принципы работы вычислительной техники. Основные концепции программирования и структуры данных. умения: Применять математический аппарат для решения типовых задач, использовать базовые алгоритмы и структуры данных навыки:
	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования.	знания: умения: Выбирать и применять методы математического анализа и моделирования для решения сложных профессиональных задач в области интеллектуальных систем. Интегрировать естественнонаучные и общетеоретические знания для разработки эффективных технических решений. навыки:
	ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	знания: умения: навыки: Владеет навыками использования стандартных инструментов для проведения вычислительных экспериментов и тестирования алгоритмов интеллектуальных систем. Разрабатывает методологии теоретического и экспериментального исследования сложных интеллектуальных систем. Способен проектировать научные эксперименты с использованием высокопроизводительных вычислений и больших данных.

2. ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	знания: Основы методологии математического моделирования (этапы разработки моделей, валидация, верификация), классификацию моделей (детерминированные, стохастические, дискретные, непрерывные). Понимает методы проектирования информационных систем (структурный, объектно-ориентированный), нотации моделирования (UML, BPMN, DFD). умения: Различать типы моделей машинного обучения (supervised, unsupervised, reinforcement learning) и условия их применения. навыки: Способен использовать базовые инструменты моделирования (диаграммы классов, последовательностей) и проектирования БД. Владеет знаниями об инструментальных средствах (CASE-системы, средства визуального моделирования, библиотеки для ML-моделирования).
	ОПК-8.2. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.	знания: умения: Самостоятельно применяет продвинутые математические модели (нейронные сети, ансамбли моделей, deep learning) для решения задач ML Engineer. Разрабатывать и реализовывать сложные ML-пайплайны, включающие предобработку данных, feature engineering, обучение и оценку моделей. навыки: Способен использовать методы автоматизации проектирования (Infrastructure as Code, автогенерация API, автоматический подбор гиперпараметров).
	ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	знания: умения: навыки: Владеет навыками моделирования и проектирования сложных систем с компонентами искусственного интеллекта. Способен создавать инновационные архитектурные решения для обучения фундаментальных моделей, учитывающие требования производительности, масштабируемости и экономической эффективности. Разрабатывает методологию проектирования ML-систем для различных отраслей (финтех, healthcare, промышленность).

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Дискретная математика (ОПК-1), Теория вероятностей и математическая статистика (ОПК-1), Архитектура информационных

систем и сетей (ОПК-8)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Моделирование систем (ОПК-1), Машинное обучение и анализ данных (ОПК-1), Моделирование систем (ОПК-8), Методы и средства проектирования информационных систем и технологий (ОПК-8); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-8)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, процедуры самообучения, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты, проблемная лекция, лекции с обсуждением новых научных достижений в сфере ии по результатам конференции и публикаций и др.), семинары с ит-практиками, конкурсы, хакатоны, кейс-чемпионаты, мастер-классы, командные проектные задания и др.

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы проектирования, разработки, администрирования и применения баз данных	108	ОПК-1, ОПК-8
Лекция. Лекция 1. Базы данных и СУБД. Классификация. Банки данных. ЦОД.	2	
Лекция. Лекция 1. Базы данных и СУБД. Классификация. Банки данных. ЦОД. Лекция 2. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра Целостность данных в реляционных БД. Лабораторная работа № 2. Создание БД в СУБД (PostgreSQL, MySQL, SQLite). Целостность данных в реляционных БД.	2	
Лекция. Лекция 3. Нормализация данных. Нормальные формы.	2	
Лекция. Лекция 4. Проектирование БД. Нотации (Crow's Foot, IDEF1X).	2	
Лекция. Лекция 5. Язык SQL: DDL, DML, DCL, TCL.	2	
Лекция. Лекция 6. Многотабличные запросы, агрегатные функции, группировка. Триггеры, хранимые процедуры, представления.	2	
Лекция. Лекция 7. Администрирование СУБД. Надежность и безопасность.	2	
Лекция. Лекция 8. Разработка прикладных приложений на основе БД.	2	
Лекция. Лекция 9. Базы данных для машинного обучения и больших данных.	2	

Лабораторная работа. Лабораторная работа № 1. Создание БД в СУБД (PostgreSQL, MySQL, SQLite).	6
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 2. Нормализация данных. Проектирование схемы БД.	6
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 3. Применение SQL для описания структур и манипулирования данными.	6
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 4. Установка, настройка и администрирование СУБД.	6
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 5. Разработка прикладного ПО на основе БД.	6
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 6. Работа с NoSQL: MongoDB, Redis.	6

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы, в том числе: 1. Проработка лекционного материала и подготовка к лабораторным работам: • Конспектирование ключевых концепций по темам лекций 1-9, составление глоссария терминов. • Предварительное изучение методических указаний к каждой лабораторной работе, проектирование схемы БД и написание SQL-скриптов до аудиторного занятия. • Установка и базовая настройка необходимого программного обеспечения на личном компьютере. 2. Проектное задание: «Проектирование и реализация базы данных для учебного ML-сервиса» • Выбор предметной области. • Сбор требований, проектирование концептуальной (ER-диаграмма) и логической (набор нормализованных таблиц) модели данных. • Реализация БД: написание DDL/DML-скриптов для создания схемы, наполнения тестовыми данными и выполнения основных выборки. • Написание отчета с обоснованием принятых проектных решений. 3. Практикум и исследование: • Решение задач по SQL на образовательных платформах (SQL Academy, LeetCode) — не менее 20 задач различной сложности. • Сравнительный анализ реляционной (PostgreSQL) и NoSQL (MongoDB) СУБД: изучение документации, выполнение типовых операций (CRUD), составление таблицы сравнения по критериям: модель данных, язык запросов, сценарии использования в контексте больших данных и ML. 4. Подготовка к экзамену и итоговое повторение: • Создание обобщающих материалов по курсу (интеллект-карты, сводные таблицы). • Решение типовых экзаменационных задач (нормализация отношений, сложные SQL-запросы, выбор архитектуры БД под задачу). • Изучение рекомендованной научно-технической литературы (1-2 статьи из списка РПД) по теме «Базы данных для ИИ», подготовка аннотации. Примечания: 1. Задания 2 и 3 сдаются в электронной среде (LMS Moodle) в виде отчетов, SQL-скриптов и файлов проектов. Задание 2 может быть выполнено на основе реальных кейсов от промышленных партнеров. 2. Для выполнения заданий студенты используют рекомендованную литературу, электронные курсы (MooPed, Яндекс Практикум) и документацию к СУБД. 3. Результаты выполнения всех заданий учитываются в системе рейтингового контроля (РИТМ) как часть текущей успеваемости.	54
Иная контактная работа:	0

Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **лабораторного** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. В самостоятельную работу также включено изучение кейсов и реальных задач из практического опыта индустриальных партнеров.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторных работ. Организацию лабораторных работ рекомендуется выполнять с использованием следующих систем, технологий и инструментов:

1. Системы управления базами данных (СУБД): PostgreSQL: Основная реляционная СУБД для изучения SQL, проектирования БД, администрирования и работы с расширениями (например, pgvector для векторного поиска); MySQL / SQLite: Альтернативные реляционные СУБД для сравнения и выполнения базовых операций; MongoDB: Документоориентированная NoSQL-СУБД для изучения работы с нереляционными данными; Redis: База данных типа «ключ?значение» в оперативной памяти для изучения высокопроизводительного кэширования и работы с простыми структурами данных.
2. Инструменты разработки и администрирования: DBeaver / pgAdmin 4: Универсальные графические клиенты для работы с различными СУБД (выполнение запросов, проектирование схем, мониторинг); psql: Консольный клиент PostgreSQL для выполнения команд и скриптов через командную строку; MongoDB Compass: Графический интерфейс для интерактивной работы с MongoDB; Redis CLI / RedisInsight: Инструменты для работы с Redis через командную строку и графический интерфейс.
3. Языки и технологии: SQL (Structured Query Language): Язык для создания, управления и запросов к реляционным базам данных; Python: Язык программирования для интеграции БД в приложения (с использованием библиотек psycopg2, SQLAlchemy, pymongo, redis); DDL / DML / TCL: Подмножества SQL для определения структур данных, манипулирования данными и управления транзакциями.
4. Облачные и учебные платформы: LMS Moodle ПГТУ: Электронная образовательная

1. среда для доступа к методическим материалам, заданиям и тестам. SQL Academy / LeetCode: Онлайн-платформы для тренировки навыков написания SQL-запросов; Яндекс Практикум: Курсы по основам SQL и инженерии данных; доступ к облачным БД (Yandex Cloud, AWS RDS): Для изучения основ развертывания и администрирования в облачной среде.
2. Методологии и средства проектирования: ER-диаграммы (Crow's Foot, IDEF1X): Нотации для визуального проектирования схем баз данных\$ draw.io / Diagrams.net: Бесплатный инструмент для создания ER-диаграмм и схем архитектуры.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Кроме того:

1. Содержание дисциплины включает изучение исследований и разработок, представленных в научных публикациях на конференциях уровня А*/А, статьях, опубликованных в журналах 1 уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России, в том числе:
 - International Conference on Learning Representations (ICLR) Сайт: <https://iclr.cc/> Международная конференция по обучению представлением. Имеет открытый процесс рецензирования и специальные секции (workshop tracks), ориентированные на студентов и исследователей, представляющих прикладные решения и обучающие эксперименты с использованием библиотек Python.
 - International Conference on Machine Learning (ICML) Сайт: <https://icml.cc/> Одна из ведущих конференций по машинному обучению. Включает постерные и демонстрационные треки (demo, education), где принимаются проекты по анализу данных, визуализации результатов и разработке обучающих приложений на Python.
 - AAAI Conference on Artificial Intelligence Сайт: <https://aaai.org/conference/> Конференция Ассоциации по развитию искусственного интеллекта. Содержит специальную программу Student Abstract and Poster Program, ориентированную на студенческие и начальные исследовательские работы по искусственному интеллекту, включая разработку алгоритмов и систем на Python.
 - –International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI) Сайт: <https://www.ijcai.org/> Международная объединённая конференция по искусственному интеллекту. Имеет секцию AI Education Track, где рассматриваются проекты, направленные на развитие методов обучения ИИ и использование Python в образовательных целях.
 - рецензируемый журнал «Искусственный интеллект и принятие решений» (Белый список, K1). Публикует оригинальные научные статьи и обзоры по широкому кругу проблем в области искусственного интеллекта и интеллектуальных систем, анализа и принятия решений, систем поддержки принятия решений, их практического применения.
 - международный, междисциплинарный рецензируемый журнал «Форсайт» (Белый список K1), публикует оригинальные научные статьи с результатами передовых

- теоретических и прикладных исследований в ключевых областях стратегического планирования, научно-технической и инновационной политики, информирующий читателей о возможных альтернативных сценариях будущего для своевременного принятия правильных решений.
- рецензируемый журнал «Компьютерная оптика» (Белый список, K1). публикует оригинальные статьи и обзоры по следующим разделам: дифракционная оптика; информационные оптические технологии; нанофотоника и оптика наноструктур; анализ и понимание изображений, распознавание образов; геоинформационные технологии; цифровая обработка сигналов и изображений, кодирование и защита информации, технологии дистанционного зондирования Земли; анализ гиперспектральных данных; численные методы компьютерной оптики; интеллектуальный анализ видеопотоков.
- рецензируемый журнал «Программирование» (Белый список, K1).. Публикует статьи по всем проблемам, связанным с теоретическим и практическим программированием: операционные системы, технологии программирования, языки программирования и компиляторы, параллельное программирование, верификация и тестирование программ, машинная графика, компьютерная алгебра и т.п.
- –международный журнал "Pattern Recognition and Image Analysis. Advances in Mathematical Theory and Applications" (Белый список, K2). Публикует оригинальные работы в области распознавания образов, анализа, понимания и обработки изображений, а также в смежных областях теоретической и прикладной информатики.
- –рецензируемый журнал «Т-Comm – Телекоммуникации и Транспорт» (Белый список, K2). Публикует достижения и проблемы российских инфокоммуникаций; развитие интеллектуальных транспортных систем.
 - Предусмотрено участие ИТ-практиков в различных форматах обучения (лекции, семинары с ИТ-практиками, конкурсы, хакатоны, кейс-чемпионаты, мастер-классы, командные проектные задания и др.) и в качестве наставников. В программе предусмотрено изучение кейсов и реальных задач (проектов по разработке, внедрению, развитию цифровых технологий, ИТ-разработок и др.) из практического опыта ИП:

Кейс от Института Ispring: «Погружение в программирование». Изучаются основы разработки ПО, базовые конструкции языка JavaScript, механика создания браузерных игр, а также получение необходимых навыков для старта в профессию.

А также знакомство с кейсами от АО «ММЗ», «ООО Омега Софт», ГК «1С-Парус», ООО «ТРЭВЕЛ ЛАЙН СИСТЕМС».

Мастер-класс в стартап-хабе GdeTech: «Ключевыми аспекты создания и масштабирования ИТ-стартапов». Трансформация технических идей – в том числе основанные на AI/ML – в жизнеспособный бизнес, подчеркивая важность данных, MVP и гибкой итеративной разработки.

Задачи от ООО «Омега Софт» по сбору и предварительной очистке данных в задачах «Интернета вещей», лекция «Основы технологий искусственного интеллекта». Рассмотрение следующих вопросов: типы данных и алгоритмы обработки данных, технологии искусственного интеллекта и примеры реальных проектов, их внедрения в разных сферах, рассмотрение актуальных технологий.

ООО «Трэвел Лайн Системс»: Кейсы по бронированию билетов, управлению транзакциями.

ГК «1С-Рарус»: Задачи интеграции 1С с внешними БД, ERP-системы.

АО «ММЗ» (Марийский машиностроительный завод): БД для управления производством, логистикой.

Мастер-классы с Practical ML Conf. Темы: проектирование RecSys, оптимизация моделей генерации видео на множестве GPU, разметка с помощью LLM, практический опыт генерации сюжетных видео

Тренинг по командообразованию от ФГБОУ ВО «ПГТУ».

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Голицына, Ольга Леонидовна. Базы данных [Текст] : [учеб. пособие для сред. проф. образования по специальностям 2202 "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр. (по отраслям)", 2203 "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем", 2204 "Техн. обслуживание средств вычисл. техники и компьютерных сетей"] / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. М.: ФОРУМИНФРА-М, 2005. - 351 с. ISBN 5-8199-0086-35-16-001458-6. Экземпляры: всего 26.	26
2.	Базы данных [Текст] : практ. задания и метод. указания к их выполнению для студентов специальностей 061800, 351400, 060400, 060800 / [сост. С. Э. Нам]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 35 с. Экземпляры: всего 128.	128
3.	Галочкин, Владимир Иванович. Базы данных [Текст] : учеб. пособие / В. И. Галочкин. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 199 с. ISBN 978-5-8158-0688-7. Экземпляры: всего 90.	90
4.	Базы данных для обеспечения экономической деятельности организаций [Текст] : практические задания и методические указания к их выполнению для студентов направления подготовки бакалавров 080100.62 "Экономика" очной формы обучения / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. С. Э. Нам]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 31 с. Экземпляры: всего 38.	38 / https://portal.volgatech.net/books/Nam_bazy_dannyx_2014.pdf
5.	Дунаев, Вадим Вячеславович. Базы данных. Язык SQL [Текст] / Вадим Дунаев. 2-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 302 с. ISBN 978-5-9775-0113-2. Экземпляры: всего 10	10

	10.	
6.	Карпова, Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация [Электронный ресурс] / Карпова Т. С. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 403 с.	https://e.lanbook.com/book/100575
7.	Швецов, В. И. Базы данных [Электронный ресурс] / Швецов В. И. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 218 с.	https://e.lanbook.com/book/100576
8.	Нестеров, Сергей Александрович. Базы данных [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. Москва: Юрайт, 2025. - 230 с ISBN 978-5-534-00874-6.	https://urait.ru/book/bazy-dannyh-560753
9.	Полякова, Л. Н. Основы SQL [Электронный ресурс] / Полякова Л. Н. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 273 с. ISBN 978-5-94774-649-5.	https://e.lanbook.com/book/100348
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	514 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (2), Комплекс уч. лаб. "Электротехника и электроника" в составе :4 авт. лаб. панели (1), Лаборат-й стенд д/изуч.промыш-х програм-х контроллеров на базе контр-ра "Omron" (1), Лаборат-й стенд д/изуч.промыш-х програм-х контроллеров на базе контр-ра "Simens" (1), Монитор 17" BenQ FP 71G (9), Монитор 17"TFTBeng G700 5ms DVI SenseveR Processor (2), ОСЦИЛЛОГРАФ C1-83 (2), ОСЦИЛЛОГРАФ C1-93 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-PX78 (1), Сист. блок Ce 331 PC3200+/256*2/HDD 80 Gb/DVD-ROM/FDD/клав+мышь+ коврик (1), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (9), Систем.блок INTEL Core 2/2048*2 Mb/500Gb/клавиатура + мышь +	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		коврик (1), Уч лаб комплекс SDK-1.1 (5), Уч лаб комплекс SDK-3.1 (1), Уч лаб комплекс SDX-0.3 (2), Уч лаб комплекс SDX-0.6 (2), Уч.лабор.комплекс SDK-6.0 (1), Учебно-лабор.комплекс SDK-6.0 (1), Учебно-лабораторный комплекс SDK- (1), Учебный лабораторный комплекс SDK-1.1 (4), Учебный лабораторный комплекс SDK-2.0 (5), Учебный лабораторный комплекс SDK-2.0/E (4), Учебный лабораторный комплекс SDK-6.1 (3), Комплект	
2.	518 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), ПК 5 - ICL RAY P222.3 ,клавиат.,мышь.,монитор LG E2251T-BN (14), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	519 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (7), Монитор 15" Samsung 510 M (1), Монитор 17" BenQ FP 71G (1), Монитор TET 20" Samsung SIM 2043W (1), ОСЦИЛЛОГРАФ C1-75 (1), ПК ICL RAY H494.1 сист.блок,клавиат,мышь,монитор View Sonic VA2231 WLED WZ1218) (14), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примеры экзаменационных билетов

по дисциплине «Базы данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по курсу «Базы данных»

1. Реляционная модель данных: основные понятия, элементы, 12 правил Кодда. (Проверяет индикатор ОПК-1.1)
2. Нормализация данных: цели, процесс, нормальные формы. Приведите пример приведения к третьей нормальной форме. (Проверяет индикатор BD-2.1)
3. Практическое задание: Напишите SQL-запрос для выборки всех заказов за последний месяц с информацией о клиентах и общей суммой заказа. (Проверяет индикатор BD-2.2)

Составитель _____ Морохин Д.В.

(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по курсу «Базы данных»

4. Язык SQL: группы операторов DDL, DML, DCL, TCL. Назначение и примеры использования каждой группы. (Проверяет индикатор ОПК-8.2)
5. Обеспечение целостности данных в реляционных БД: виды целостности, механизмы обеспечения. (Проверяет индикатор BD-5.1)
6. Практическое задание: Создайте хранимую процедуру для расчета общей суммы заказа с учетом скидок и налогов. (Проверяет индикатор ОПК-1.2)

Составитель _____ Морохин Д.В.

(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по курсу «Базы данных»

1. Проектирование баз данных: этапы, методологии, нотации (ER-диаграммы, Crow's Foot). (Проверяет индикатор ОПК-8.1)
2. Администрирование СУБД: основные задачи, инструменты, обеспечение безопасности и надежности. (Проверяет индикатор BD-5.2)
3. Практическое задание: Оптимизируйте SQL-запрос, использующий несколько JOIN операций и агрегатные функции. (Проверяет индикатор ОПК-8.3)

Составитель _____ Морохин Д.В.

(подпись)

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов по дисциплине:

1. Понятие базы данных и информационных систем. Область применения
2. Модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная
3. Реляционная модель данных. Элементы реляционной БД
4. Целостность данных в реляционных БД. Виды целостности
5. Нормализация данных. Нормальные формы
6. Проектирование баз данных. Нотации описания структуры данных
7. Язык SQL. Назначение. Основы синтаксиса
8. Операторы DDL и их применение для управления структурой БД
9. Операторы DML и их применение для работы с данными
10. Оператор SELECT: проекция, условия, сортировка
11. Агрегатные функции и группировка данных в SQL
12. Многотабличные запросы в SQL, их создание и применение
13. Триггеры. Хранимые процедуры. Представления
14. Администрирование серверов баз данных
15. Обеспечение надежного хранения данных
16. Механизмы резервного копирования и восстановления
17. Репликация данных в распределенных системах
18. Обеспечение информационной безопасности данных
19. Разработка прикладных приложений на основе БД
20. Соединение программ с серверами БД
21. Создание пользовательского интерфейса для работы с данными
22. Оптимизация производительности запросов
23. Мониторинг и диагностика работы СУБД
24. NoSQL базы данных: типы и применение
25. Сравнение реляционных и NoSQL СУБД.

В практической части билеты содержат задания на:

- нормализацию отношений;
- составление SQL запросов на выборку с условиями, группировкой (в т.ч. с агрегатными функциями) и сортировкой.

Более подробно контрольные материалы приведены в приложении к РПД: ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Модуль «Машинное обучение и интеллектуальные технологии». Дисциплина «Базы данных»

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Компетенция: ОПК-1

Что из перечисленного НЕ является свойством транзакции в соответствии с принципом ACID?

- a) Атомарность
- b) Согласованность
- c) Дублируемость
- d) Изолированность

2. Компетенция: ОПК-8

Структурным элементом реляционной модели данных является:

- a) Узел
- b) Запись
- c) Отношение (таблица)
- d) Документ

3. Компетенция: BD-2

Первичный ключ (Primary Key) в таблице БД должен удовлетворять требованию:

- a) Состоять только из числовых полей
- b) Быть уникальным и не содержать NULL-значений
- c) Быть ссылкой на другую таблицу
- d) Иметь тип данных VARCHAR

4. Компетенция: ОПК-8

Целью нормализации базы данных является:

- a) Увеличение скорости выполнения всех запросов
- b) Устранение избыточности данных и аномалий вставки, обновления, удаления
- c) Объединение всех таблиц в одну
- d) Снижение требований к аппаратному обеспечению

5. Компетенция: BD-2

Таблица находится во второй нормальной форме (2NF), если она:

- a) Приведена к 1NF и все её неключевые атрибуты полностью зависят от всего первичного ключа
- b) Не содержит повторяющихся строк
- c) Имеет не более трех внешних ключей
- d) Все её атрибуты атомарны

6. Компетенция: BD-5

Связь «многие-ко-многим» между сущностями А и В в реляционной модели реализуется путем:

- a) Добавления внешнего ключа в таблицу А
- b) Создания третьей связующей таблицы
- c) Использования массива в одной из таблиц
- d) Хранения идентификаторов в строке через запятую

7. Компетенция: ОПК-8

Какая группа операторов SQL отвечает за управление структурой объектов БД (создание, изменение, удаление таблиц)?

- a) DML (Data Manipulation Language)
- b) DDL (Data Definition Language)
- c) DCL (Data Control Language)
- d) TCL (Transaction Control Language)

8. Компетенция: ОПК-1

Какое из следующих утверждений об операторе `TRUNCATE TABLE` является верным?

- a) Это оператор DML, который можно откатить с помощью ROLLBACK.
- b) Это оператор DDL, который удаляет все строки из таблицы, но не записывает удаление отдельных строк в журнал.
- c) Он удаляет таблицу вместе со всеми связанными ограничениями.
- d) Он позволяет удалять строки с условием WHERE.

Тип: Установление соответствия

9. Компетенция: ОПК-8, BD-5

Установите соответствие между оператором SQL и его описанием:

1. `ALTER TABLE`
2. `INSERT INTO`
3. `GRANT`
4. `COMMIT`

- a) Добавление новых строк в таблицу.
- b) Изменение структуры существующей таблицы.
- c) Предоставление прав доступа пользователю.
- d) Фиксация транзакции.

Ответ: 1 – b, 2 – a, 3 – c, 4 – d

10. Компетенция: ОПК-1

Какой тип соединения (JOIN) вернет все строки из левой таблицы и соответствующие строки из правой, а если соответствия нет — значения NULL для полей правой таблицы?

- a) `INNER JOIN`
- b) `LEFT OUTER JOIN`
- c) `RIGHT OUTER JOIN`
- d) `FULL OUTER JOIN`

11. Компетенция: BD-2

Для чего используется ключевое слово `HAVING` в SQL-запросе?

- a) Для фильтрации строк до их группировки.
- b) Для фильтрации групп, созданных оператором `GROUP BY`.
- c) Для указания сортировки результата.
- d) Для соединения таблиц.

Тип: Выбор всех правильных ответов

12. Компетенция: ОПК-1

Какие из перечисленных операций являются операциями реляционной алгебры, лежащей в основе SQL? (Выберите два или более)

- a) Проекция (PROJECT)

- b) Слияние (MERGE)
- c) Соединение (JOIN)
- d) Инкапсуляция (ENCAPSULATE)
- e) Выборка (SELECT)

13. Компетенция: ОПК-8

Чем представление (VIEW) в БД принципиально отличается от таблицы?

- a) Представление физически хранит данные на диске.
- b) Представление — это виртуальная таблица, результат сохраненного запроса.
- c) В представлении нельзя использовать оператор `JOIN`.
- d) Представление обязательно имеет первичный ключ.

14. Компетенция: BD-5

Триггер (Trigger) в БД — это:

- a) Хранимая процедура, вызываемая явно пользователем.
- b) Набор инструкций, автоматически выполняемых при наступлении определенного события (INSERT, UPDATE и т.д.).
- c) Индекс для ускорения поиска.
- d) Резервная копия таблицы.

Тип: Выбор одного правильного ответа (ситуационная задача)

15. Компетенция: BD-2

В таблице `Orders` есть поля `id`, `customer\_id`, `amount`. Необходимо найти общую сумму заказов для каждого клиента, у которого эта сумма превышает 1000. Какой запрос решает задачу?

- a) ``SELECT customer_id, SUM(amount) FROM Orders``
- b) ``SELECT customer_id, SUM(amount) FROM Orders GROUP BY customer_id WHERE SUM(amount) > 1000``
- c) ``SELECT customer_id, SUM(amount) FROM Orders GROUP BY customer_id HAVING SUM(amount) > 1000``
- d) ``SELECT customer_id, SUM(amount) FROM Orders WHERE SUM(amount) > 1000 GROUP BY customer_id``

16. Компетенция: BD-5

Основная цель репликации Master-Slave в СУБД — это:

- a) Шифрование данных.
- b) Повышение доступности данных и масштабирование чтения.
- c) Ускорение операций обновления (UPDATE).
- d) Сжатие данных.

17. Компетенция: ОПК-8

Какое действие в команде управления доступом `GRANT` позволяет пользователю передавать полученные права другим?

- a) `WITH ADMIN OPTION`
- b) `WITH GRANT OPTION`
- c) `WITH PRIVILEGE OPTION`
- d) `WITH SHARE OPTION`

Тип: Установление последовательности

18. Компетенция: BD-5

Установите правильную последовательность этапов восстановления БД после сбоя при наличии полной резервной копии и журналов транзакций:

1. Восстановление из полной резервной копии.
2. Применение всех журналов транзакций (последовательное).
3. Восстановление текущего журнала транзакций до точки сбоя.

- a) 1, 3, 2
- b) 2, 1, 3
- c) 1, 2, 3
- d) 3, 1, 2

19. Компетенция: BD-5

К какому типу NoSQL БД относится MongoDB?

- a) Колоночная
- b) Ключ-значение
- c) Документная

d) Графовая

20. Компетенция: BD-5

В соответствии с теоремой CAP, классические реляционные СУБД (как PostgreSQL) при сетевом разделении обычно жертвуют:

- a) Согласованностью (Consistency)
- b) Доступностью (Availability)
- c) Устойчивостью к разделению (Partition Tolerance)
- d) Ничем, они обеспечивают все три свойства одновременно.

Тип: Выбор всех правильных ответов

21. Компетенция: BD-5, ОПК-8

Какие из следующих утверждений о различиях SQL и NoSQL верны? (Выберите два или более)

- a) SQL-БД всегда имеют жесткую схему данных (schema), NoSQL — гибкую или бессхемную.
- b) NoSQL-БД не поддерживают транзакции.
- c) SQL-БД лучше масштабируются горизонтально, чем NoSQL.
- d) NoSQL-БД часто используются для больших объемов неструктурированных или слабоструктурированных данных.

22. Компетенция: ОПК-8

Что такое ORM (Object-Relational Mapping)?

- a) Язык запросов для NoSQL баз данных.
- b) Технология, автоматически связывающая таблицы БД с классами в коде приложения.
- c) Протокол репликации данных.
- d) Метод шифрования соединения с БД.

23. Компетенция: BD-5

Основная защита от SQL-инъекций (SQL Injection) — это:

- a) Использование сложных паролей для БД.
- b) Применение параметризованных запросов (prepared statements).
- c) Регулярное обновление СУБД.
- d) Ограничение числа подключений к БД.

24. Компетенция: BD-5

Что такое покрывающий индекс (covering index)?

- a) Индекс, который включает все столбцы, запрашиваемые в SELECT, что позволяет избежать обращения к самой таблице.
- b) Индекс, который дублирует всю таблицу.
- c) Индекс, который автоматически обновляется при каждом изменении данных.
- d) Индекс, созданный на всех таблицах базы данных.

25. Компетенция: ОПК-1

Операция `TABLE SCAN` в плане выполнения запроса означает, что:

- a) СУБД эффективно использовала индекс для поиска.
- b) СУБД прочитала каждую строку таблицы для нахождения нужных данных, что может быть медленно для больших таблиц.
- c) Запрос выполнен оптимально.
- d) Произошла ошибка в синтаксисе запроса.

26. Компетенция: BD-5

В процессе выполнения сложного отчета система «зависла». Администратор обнаружил две транзакции, каждая из которых ожидает ресурс, заблокированный другой. Это ситуация:

- a) Deadlock (Взаимоблокировка)
- b) Livelock
- c) Race condition
- d) Инъекция

27. Компетенция: BD-5

Для хранения сессий пользователей высоконагруженного веб-приложения с минимальной задержкой лучше всего подойдет:

- a) Кластер PostgreSQL
- b) Документная БД MongoDB
- c) БД типа «ключ-значение» Redis
- d) Графовая БД Neo4j

28. Компетенция: BD-2

Утверждение: «Секция `WHERE` выполняется в SQL-запросе после секции `GROUP BY`».

a) Верно

b) Неверно

29. Компетенция: ОПК-1

Утверждение: «Уровень изоляции транзакций `READ UNCOMMITTED` позволяет видеть незафиксированные изменения других транзакций («грязное чтение»)».

a) Верно

b) Неверно

30. Компетенция: ОПК-8

Утверждение: «Материализованное представление (Materialized View) пересчитывается при каждом обращении к нему».

a) Верно

b) Неверно

