

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Институт компьютерных наук и технологий

**Авторы-составители: Автайкин Сергей Владимирович
Постаногов Игорь Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины

БАЗЫ ДАННЫХ И СУБД

Код УМК 97737

**Утверждено
Протокол №1
от «28» июня 2024 г.**

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Базы данных и СУБД

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **01.03.02** Прикладная математика и информатика
направленность Инженерия программного обеспечения

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Базы данных и СУБД** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Инженерия программного обеспечения)

ОПК.2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Индикаторы

ОПК.2.1 Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения

ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы

ОПК.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения

ОПК.4 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК.4.2 Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности

ПК.5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Индикаторы

ПК.5.2 Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Инженерия программного обеспечения)
форма обучения	очная
№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	68
Проведение лекционных занятий	34
Проведение практических занятий, семинаров	34
Самостоятельная работа (ак.час.)	76
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 семестр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Базы данных и СУБД

Предмет и задачи дисциплины. Общие принципы построения баз данных и СУБД

Введение. Понятие БД и СУБД.

Предмет и задачи дисциплины. Понятие БД и СУБД. История и предпосылки возникновения БД. Назначение, основные области применения и социальная значимость БД.

Отличие СУБД от файловых систем

Основные отличия СУБД от файловых систем. Администрирование баз данных. Основные функции администратора баз данных.

Основные функции СУБД

Основные требования к организации СУБД. Функции СУБД. Минимальная избыточность. Независимость данных. Управление данными, управление транзакциями. Журнализация. Восстановление после сбоев.

Многоуровневая архитектура современных СУБД

Многоуровневая архитектура современных СУБД. Понятие модели данных с точки зрения многоуровневой архитектуры СУБД (инфологическая, внешние, концептуальная, логическая и физическая модели данных). Логическая и физическая независимость данных. Физическая организация данных в БД. Методы хранения и доступа к данным (последовательный, индексно-последовательный, прямой, В-деревья).

Работа с профильной БД - часть I

Языки описания данных, языки манипулирования данными и языки запросов СУБД. Методы доступа, методы обеспечения безопасности, целостности, надежности БД. Хранимые процедуры. Триггеры. Интерфейсы СУБД: интерактивный и программный. Средства быстрой разработки приложений, визуальные средства проектирования в среде СУБД: конструкторы, мастера, строители.

Проектирование баз данных. Теория нормализации

Основы концептуального и логического проектирования фактографических БД

Проектирование БД. Логическое проектирование фактографических баз данных. Реляционный подход к проектированию БД.

Теория нормализации. Пример построения схемы предметной области в 3 нормальной форме

Основные концепции, функциональные зависимости, алгоритм нормализации, примеры.

Понятие модели данных. Традиционные модели данных

Понятие модели данных. Основные компоненты модели данных

Понятие модели данных. Основные компоненты модели данных: структуры, ограничения целостности, операции. Взаимосвязи в модели данных («один к одному», «один ко многим», «многие к одному», «многие ко многим»). Традиционные (синтаксические) и семантические модели данных

Иерархическая модель данных

Иерархическая модель данных: структуры, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки иерархической МД.

Сетевая модель данных

Сетевая модель данных: структура, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки сетевой МД.

Реляционная модель данных

Реляционная модель данных. Структура, ограничения целостности, операции. Общая структура реляционных СУБД. Организация данных и их обработка. Контейнер базы данных. Визуальный инструмент разработчика. Диспетчер проектов. Работа с таблицами. Индексирование данных. Хранимые процедуры и триггеры. Поддержка целостности данных. Запросы и представления. Программирование в реляционных СУБД.

Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Языки запросов

Реляционная алгебра и. реляционное исчисление Языки запросов SQL, QBE. Достоинства и недостатки реляционной МД.

Сравнение синтаксических моделей данных

Сравнение синтаксических моделей данных: допустимые структуры, ограничения целостности, операции. Пример.

Семантические модели данных

Основные отличия «семантических» моделей данных от «синтаксических»

Понятие семантической модели данных. Основные отличия «семантических» моделей данных от «синтаксических».

ER-модель Чена

ER-модель Чена: структуры, ограничения целостности, операции. Диаграммы «сущность-связь». CASE-средства и их использование при разработке БД.

Модели данных на семантических сетях

Семантические сети: структура, ограничения целостности, операции.

Работа с профильной БД - часть II

Настройка прав доступа к данным на уровне таблиц, строк, столбцов. Организация аудита операций работы с данными. Исполнение транзакций на различных уровнях изоляции. Уровни изоляции и аномалии стандарта SQL. Фактические уровни изоляции и аномалии PostgreSQL. Продвинутые случаи использования триггеров. Процедурные методы обработки данных в SQL.

Современное состояние и перспективы развития БД и СУБД

Понятие хранилищ данных. Обзор современного рынка СУБД и хранилищ данных

Понятие хранилищ данных. Отличительные особенности хранилищ данных. Современные реляционные, объектно-реляционные, реляционно-объектные, объектные и постреляционные СУБД.

Тенденции развития современных БД и СУБД

Понятие о NoSQL базах данных. Области применения новых решений от Oracle, Microsoft и др. Проблематика Big Data.

Экзамен

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Понятие БД и СУБД. Отличие СУБД от файловых систем.
2. Основные требования к организации СУБД. Функции СУБД. Администратор баз данных.
3. Многоуровневая архитектура СУБД.
4. Понятие модели данных. Основные компоненты модели данных.
5. Иерархическая модель данных: структуры, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки иерархической модели данных.
6. Сетевая модель данных. Структура, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки сетевой модели данных.
7. Реляционная модель данных. Структура, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки реляционной модели данных.
8. Сравнение синтаксических моделей данных. Пример.
9. Объектно-ориентированные и реляционно-объектные СУБД. Общая структура и примеры. Постреляционные СУБД. Парадигма NoSQL.
10. ER-модель Чена: структуры, ограничения целостности, операции.
11. Понятие распределенных БД. Хранилища данных. Свойства хранилищ данных. Технологии хранилищ данных.
12. Семантические сети: структура, ограничения целостности, операции.
13. Языки запросов традиционных СУБД.
14. Жизненный цикл БД. Классификация и анализ рынка промышленных СУБД.
15. Реляционный подход к проектированию: основные концепции, пример.
16. Физическая организация данных в БД. Словари баз данных.
17. Сравнение синтаксических и семантических моделей данных.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Кузнецов, С. Д. Введение в реляционные базы данных : учебное пособие / С. Д. Кузнецов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 247 с. — ISBN 978-5-4497-0902-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/102002>

Дополнительная:

1. Дейт К. Д. Введение в системы баз данных:учебник : перевод с английского/К. Д. Дейт ; ред., пер. К. А. Птицын.-Москва:Издательский дом "Вильямс",2006, ISBN 5-8459-0788-8.-1328.

2. Ульман Д.,Уидом Д. Основы реляционных баз данных:перевод с английского/Д. Ульман, Д. Уидом ; пер. П. Быстров.-Москва:Лори,2006, ISBN 0-13-861337-0.-374.-Библиогр. в конце глав

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://postgrespro.ru/education/books/dbtech> Новиков Б. А. Основы технологий баз данных: учеб. пособие

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Базы данных и СУБД** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Standard СУБД Postgres Pro Standard

транслятор экрана VNC-viewer

Пакет JetBrains: DataGrip, PyCharm Community, IntelliJ Idea Ultimate

Microsoft Visual Studio

DBeaver Community

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - меловая и (или) маркерная доска, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов)

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Базы данных и СУБД**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.2

Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы	1. Представление о различных типах языков программирования, используемых для работы с реляционными базами данных, включая SQL и PL/pgSQL. Понимание основных концепций и принципов программирования, применимых к разработке и оптимизации запросов в PostgreSQL. 2. Знание синтаксиса и структуры типовых языков программирования, таких как SQL, а также особенностей их применения в контексте реляционных баз данных. Осведомлённость о различных методах работы с данными в PostgreSQL, включая создание, изменение и удаление таблиц и записей. 3. Умение разрабатывать и оптимизировать SQL-запросы для выполнения различных операций с данными в PostgreSQL. Способность анализировать требования к данным и создавать программы на PL/pgSQL для автоматизации процессов обработки и управления данными в реляционных базах данных.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> Не способен анализировать типовые языки программирования, составлять программы <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> Способен анализировать типовые языки программирования, составлять программы на простейшем уровне <p style="text-align: center;">Хорошо</p> Способен анализировать типовые языки программирования, составлять программы на базовом уровне <p style="text-align: center;">Отлично</p> Способен анализировать типовые языки программирования, составлять программы на продвинутом уровне
ОПК.2.1 Использует знания	1. Имеет представление о ключевых концепциях	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> Не использует знания основных положений

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения	<p>программирования, таких как переменные, циклы и функции, а также о структуре и архитектуре языков программирования, применяемых для работы с реляционными базами данных. Понимание важности информационной безопасности в контексте разработки и эксплуатации систем управления базами данных (СУБД).</p> <p>2. Демонстрирует знание основной терминологии в области программирования и баз данных, включая понятия реляционной модели, SQL, PL/pgSQL и основные алгоритмы работы с данными. Осведомлённость о требованиях информационной безопасности, таких как аутентификация, авторизация и защита данных в PostgreSQL.</p> <p>3. Демонстрирует умение применять базовые алгоритмы при написании SQL-запросов для обработки и анализа данных в PostgreSQL. Способность учитывать требования информационной безопасности при разработке приложений, работающих с базами данных, включая реализацию безопасных практик программирования и защиту от SQL-инъекций.</p>	<p>Неудовлетворител и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения</p> <p>Удовлетворительн Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения на простейшем уровне</p> <p>Хорошо Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения на базовом уровне</p> <p>Отлично Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения на продвинутом уровне</p>
ОПК.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и	1. Имеет представление о базовых алгоритмах, таких как сортировка и поиск, а также о типах коммуникаций между компонентами программного обеспечения, включая API и протоколы передачи данных.	<p>Неудовлетворител Не применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения</p> <p>Удовлетворительн</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
интеграции различных типов программного обеспечения	<p>Понимание роли интеграции различных типов программного обеспечения в контексте работы с реляционными базами данных.</p> <p>2. Демонстрирует знание основных алгоритмов, применяемых для обработки данных в PostgreSQL.</p> <p>Осведомлённость о принципах интеграции программного обеспечения, включая использование ETL-процессов для переноса и трансформации данных между системами.</p> <p>3. Демонстрирует умение применять базовые алгоритмы для оптимизации запросов и обработки данных в PostgreSQL, а также анализировать типы коммуникаций при взаимодействии с внешними системами. Способность интегрировать различные программные решения, используя API и инструменты для обмена данными между реляционными базами данных и другими приложениями.</p>	<p>Удовлетворительн Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения на простейшем уровне</p> <p>Хорошо Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения на базовом уровне</p> <p>Отлично Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения на продвинутом уровне</p>

ОПК.4

Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области	1. Имеет представление о математических моделях, а также о реляционных моделях данных, используемых в системах управления базами данных (СУБД). Понимание важности структурирования данных для эффективного анализа и обработки	<p>Неудовлетворител Не демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Удовлетворительн Демонстрирует практический опыт по</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
профессиональной деятельности	<p>информации в PostgreSQL.</p> <p>2. Демонстрирует знание алгоритмов и методов, применяемых для работы с данными в реляционных базах, включая нормализацию, денормализацию и создание индексов. Осведомлённость о популярных математических моделях, таких как модели предсказания на основе SQL-запросов и агрегирования данных для анализа бизнес-процессов.</p> <p>3. Демонстрирует умение использовать готовые математические модели для анализа данных в PostgreSQL, включая создание и выполнение SQL-запросов для извлечения и обработки информации. Способность модифицировать модели данных в зависимости от требований задачи, например, путем добавления новых атрибутов или изменения структуры таблиц для улучшения производительности запросов.</p>	<p>Удовлетворительн использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности на простейшем уровне</p> <p>Хорошо Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности на базовом уровне</p> <p>Отлично Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности на продвинутом уровне</p>
<p>ОПК.4.2 Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>1. Имеет представление о существующих моделях данных и их применении в различных областях профессиональной деятельности, включая бизнес, науку и технологии. Понимание принципов проектирования моделей данных и их роли в эффективном управлении информацией.</p> <p>2. Демонстрирует знание методов и подходов к выбору и модификации моделей данных в зависимости от специфики задач и требований проекта.</p>	<p>Неудовлетворител Не умеет выбирать или модифицировать готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Удовлетворительн Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности на простейшем уровне</p> <p>Хорошо Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности на базовом уровне</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>Осведомлённость о популярных моделях данных, таких как реляционные, объектно-ориентированные и NoSQL модели, а также о критериях их оценки.</p> <p>3. Демонстрирует умение выбирать подходящую модель данных для конкретной задачи, учитывая требования к производительности и масштабируемости.</p> <p>Способность модифицировать существующие модели для оптимизации процессов обработки данных и повышения эффективности работы с информацией.</p>	<p>Отлично</p> <p>Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности на продвинутом уровне</p>
<p>ОПК.4.1</p> <p>Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>1. Имеет представление о реляционных моделях данных, их структуре и принципах работы в системах управления базами данных, таких как PostgreSQL. Понимание важности правильного выбора и настройки схемы базы данных для эффективного хранения и обработки информации.</p> <p>2. Демонстрирует знание основных концепций и терминологии, связанных с проектированием баз данных, включая нормализацию, создание индексов и использование внешних ключей. Осведомлённость о методах модификации структур данных, таких как изменение схемы таблиц или добавление новых полей для оптимизации запросов и повышения производительности.</p> <p>3. Демонстрирует умение использовать реляционные модели данных для решения</p>	<p>Неудовлетворител</p> <p>Не применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Удовлетворительн</p> <p>Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности на простейшем уровне</p> <p>Хорошо</p> <p>Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности на базовом уровне</p> <p>Отлично</p> <p>Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности на продвинутом уровне</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	практических задач в PostgreSQL, включая создание SQL-запросов для извлечения, обработки и анализа информации. Способность модифицировать существующие структуры данных в зависимости от требований задачи, например, путем изменения схемы базы данных для улучшения производительности или удобства работы с данными.	

ПК.5

Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.5.2 Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы	1. Имеет представление о принципах архитектуры программного обеспечения и её роли в разработке эффективных приложений, работающих с реляционными базами данных. Понимание основ проектирования структур данных и их влияния на производительность и масштабируемость систем. 2. Демонстрирует знание основных подходов к проектированию баз данных, включая нормализацию, создание отношений между таблицами и использование индексов для оптимизации запросов. Осведомлённость о методах разработки алгоритмов для обработки данных и создания программных интерфейсов (API) для взаимодействия с внешними системами. 3. Демонстрирует умение разрабатывать архитектуру	<p>Неудовлетворител Не разрабатывает или изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; не проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы</p> <p>Удовлетворительн Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы на простейшем уровне</p> <p>Хорошо Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы на базовом уровне</p> <p>Отлично Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы на продвинутом уровне</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	программного обеспечения с учётом требований к производительности и безопасности при работе с PostgreSQL. Способность проектировать структуры данных и базы данных, а также реализовывать алгоритмы и программные интерфейсы, обеспечивающие эффективное взаимодействие между компонентами системы и пользователями.	

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : ИКНИТ

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ОПК.2.1 Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения	Введение. Понятие БД и СУБД. Входное тестирование	1. Знание определений основных понятий из учебных курсов по операционным системам, языкам программирования и СППО2. Знание и умение выполнять операции над множествами3. Умение приводить примеры основных структур данных и интерпретировать простейшие утверждения на языке логики предикатов первого порядка

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения</p> <p>ОПК.2.1 Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения</p>	<p>Работа с профильной БД - часть I</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает роль и значение баз данных в современных приложениях. Умеет самостоятельно реализовывать обработку данных в современных СУБД.</p>
<p>ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы</p> <p>ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>Контрольная работа по теории нормализации</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает понятие и виды функциональных зависимостей между данными. Умеет анализировать предметную область решаемой задачи с целью выявления различных видов функциональных зависимостей между данными. Знает виды нормальных форм и их роль в устранении избыточности данных. Умеет приводить реляционное отношение к 3-ей нормальной форме на основе принципов теории нормализации.</p>
<p>ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы</p> <p>ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>Контрольная работа по языкам запросов</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знает о принципах перевода запросов на естественном языке на язык SQL и наоборот. Умеет применять эти знания на практике.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы	Работа с профильной БД - часть II Защищаемое контрольное мероприятие	Знает о способах написания приложений баз данных. Умеет реализовывать приложения баз данных типа "автоматизированные рабочие места" на современных языках программирования.
ОПК.2.1 Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы ОПК.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения ПК.5.2 Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы	Экзамен Итоговое контрольное мероприятие	Знает основы теории баз данных (БД), принципы построения приложений баз данных под управлением современных реляционных и реляционно-объектных СУБД (систем управления базами данных), язык запросов SQL. Умеет применять полученные знания на практике.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Понятие БД и СУБД.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет выполнять операции над множествами	

	3
Умеет приводить примеры основных структур данных и интерпретировать простейшие утверждения на языке логики предикатов первого порядка	3
Знает операции объединения, пересечения, разности и декартового произведения множеств	2
Знает определения основных понятий из области операционных систем, языков программирования и СППО	2

Работа с профильной БД - часть I

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.6**

Показатели оценивания	Баллы
4. Знает место и роль триггеров в современных информационных системах. Умеет создавать, отлаживать и тестировать триггеры, использующие операторы манипуляции данными языка SQL.	4.8
5. Знает место и роль метаданных источников данных при построении адаптируемых приложений. Умеет использовать метаданные реляционной базы данных в хранимых процедурах и триггерах. Умеет порождать и обрабатывать исключения в программном коде на языке SQL.	3.8
3. Знает место и роль хранимых процедур в современных информационных системах. Умеет создавать, отлаживать и тестировать хранимые процедуры, использующие операторы манипуляции данными языка SQL.	3.8
1. Знает основные понятия реляционной модели данных. Умеет создавать реляционные базы данных, таблицы, столбцы с необходимыми типами в системе управления базами данных, задавать первичные и внешние ключи. Умеет экспортировать и импортировать базы данных. Умеет использовать средства визуализации схем баз данных.	3.8
2. Знает место языка SQL среди языков программирования, его преимущества и недостатки. Знает основные операторы языка SQL, их классификацию. Умеет формулировать сложные запросы на выборку данных на языке SQL, в т. ч. запросы с соединениями, подзапросами, группировками.	3.8

Контрольная работа по теории нормализации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Знает роль 3-й нормальной формы в проектировании реляционных баз данных. Умеет приводить реляционное отношение к 3-й нормальной форме.	4
На основе анализа предметной области решаемой задачи умеет выявлять функциональные зависимости между данными.	3.5

Знает роль 2-й нормальной формы в проектировании реляционных баз данных. Умеет приводить реляционное отношение ко 2-й нормальной форме.	3
Умеет строить контрольный пример ненормализованного отношения	2.5
Знает роль 1-й нормальной формы в проектировании реляционных баз данных. Умеет приводить реляционное отношение к 1-й нормальной форме.	2

Контрольная работа по языкам запросов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.9**

Показатели оценивания	Баллы
[2] Умеет переводить запросы различного уровня сложности с языка SQL на естественный язык.	2.5
[1] Умеет переводить запросы по выборке данных из нескольких таблиц с естественного языка на язык SQL с использованием различных видов соединения и агрегации.	2.1
[1] Умеет переводить запросы по выборке данных из одной таблицы с естественного языка на язык SQL.	2.1
[1] Умеет переводить запросы по изменению данных с естественного языка на язык SQL.	1.2
[1] Умеет переводить запросы по выборке данных из нескольких таблиц с естественного языка на язык SQL.	.9
[1] Умеет переводить запросы по удалению данных с естественного языка на язык SQL.	.9
[1] Умеет переводить запросы по вставке данных с естественного языка на язык SQL.	.3

Работа с профильной БД - часть II

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.4**

Показатели оценивания	Баллы
Знает ограничения использования переменных в операторах манипуляции данными. Умеет обходить эти ограничения при помощи динамических запросов.	3.9
Знает о месте и роли представлений в современных информационных системах. Умеет создавать, изменять и удалять представления, в т. ч. поддерживающие все операторы манипуляции данными.	3.7
Знает о месте и роли транзакций в современных информационных системах. Умеет демонстрировать все свойства транзакций. Умеет подбирать оптимальный уровень изолированности транзакций.	3.7
Знает о возможностях контроля доступа в системах управления базами данных. Умеет проектировать матрицу прав доступа и настраивать разрешения в соответствии с ней.	3.7

Экзамен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Содержание ответа в целом соответствует заданным вопросам. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданными вопросами. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными примерами из практики. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура: постановка проблемы – аргументация – выводы.	40
Содержание ответа в целом соответствует заданным вопросам. В ответе отражено 75-85% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Изложение отчасти сопровождается адекватными примерами из практики. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура: постановка проблемы – аргументация – выводы.	32
Содержание ответа в целом соответствует заданным вопросам. В ответе отражено 55-70% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть 1-2 ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры: постановка проблемы – аргументация – выводы.	24
Содержание ответа лишь в малой степени соответствует заданным вопросам. В ответе отражено менее 50% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрирован низкий уровень знаний (отрывочные знания) фактического материала, много фактических ошибок – многие факты (данные) либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано	17

<p>слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствуют примеры из практики либо они не вполне адекватны. Ответ плохо структурирован, нарушена внутренняя логика.</p>	