

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

Авторы-составители: **Радионова Марина Владимировна**
Васёва Галина Сергеевна
Ильин Иван Вадимович

Рабочая программа дисциплины
БАЗЫ ДАННЫХ И СУБД
Код УМК 101541

Утверждено
Протокол №8
от «17» апреля 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 Анализ данных и искусственный интеллект в цифровой экономике

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 : Анализ данных и искусственный интеллект в цифровой экономике)

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

Индикаторы

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

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Анализ данных и искусственный интеллект в цифровой экономике)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Базы данных и СУБД [для экономистов]

Входной контроль

Остаточные знания школьного курса Информатика и ИКТ

Тема 1. Понятие базы данных, определение и функции СУБД. Понятие модели данных

Введение в базы данных (БД). Информация и данные. Понятие БД и СУБД. История и предпосылки возникновения БД. Основные области применения БД.

Отличие СУБД от файловых систем. Целостность данных. Независимость данных.

Функции СУБД. Управление данными, управление транзакциями. Журнализация. Восстановление после сбоев.

Методы доступа, методы обеспечения безопасности, целостности, надежности БД.

Многоуровневая архитектура современных СУБД. Основные требования к организации СУБД и организация процессов обработки данных в БД. Классификация СУБД. Промышленные коммерческие и некоммерческие СУБД. Модели архитектур: «Файл-сервер» и «Клиент-сервер». Транзакция.

Средства быстрой разработки приложений, визуальные средства проектирования в среде СУБД: конструкторы, мастера, построители.

Средства проектирования баз данных и приложений. Понятие CASE-системы.

Администратор баз данных. Основные функции администратора баз данных.

Модели данных: понятие модели и основные компоненты модели данных. Взаимосвязи в модели данных («один к одному», «один ко многим», «многие к одному», «многие ко многим»).

Реляционная модель данных. Достоинства и недостатки реляционной модели.

Тема 2. Многоуровневое проектирование баз данных, модели предметной области

Анализ и моделирование предметных областей. Понятие модели предметной области. База данных как информационная модель предметной области. Концепция архитектуры ANSI/SPARC. Уровни и этапы проектирования баз данных. Понятие внешней схемы, концептуальное моделирование. Понятие инфологической (концептуальной) модели, логической (дatalogической) и физической модели.

Логическая и физическая независимость данных. Инфологические и даталогическое моделирование.

Понятие метамодели и значение метамоделирования при разработке баз данных и приложений. Нотации (языковые средства), используемые для построения моделей.

Нотация Чена. Семантическая EER-диаграмма. Нотация Баркера. Нотация Мартина.

Проектирование реляционных баз данных на основе алгоритмов нормализации

Реляционный подход к проектированию: основные концепции. Реляционная модель данных. Основные понятия: домен, отношение, кортеж, ключ, схема отношения, степень отношения. Кардинальность отношения.

Понятие первичного ключа. Связи, типы связей. Понятие внешнего ключа. Целостность баз данных.

Понятие функциональной зависимости. Правила Армстронга.

Теория нормализации и функциональные зависимости. Понятие нормальных форм. 1 НФ. Правила приведения к первой нормальной форме. 2 НФ. Правила приведения ко второй нормальной форме. 3 НФ. Правила приведения к третьей нормальной форме. БКНФ. Правила приведения к БКНФ. 4 НФ. Правила приведения к четвёртой нормальной форме. 5 НФ. Правила приведения к пятой нормальной форме. ДКНФ. Проектирование реляционных баз данных на основе алгоритмов нормализации.

Механизмы поиска в БД.

Кодирование и классификация информации. Проектирование словарей и классификаторов.

Разработка приложения в MS Access. Создание баз данных: создание таблиц и связей, определение атрибутов и их свойств; задание средств контроля данных при вводе и контроль целостности данных при выполнении операций. Ввод и редактирование данных в БД. Проектирование экранных форм и

генераторы экранных форм. Создание и использование экранных форм. Использование приемов, рационализирующих процесс ввода данных. Контроль вводимых данных. Возможности использования элементов типа «список» и работа со связанными таблицами. Ввод данных одновременно в несколько связанных таблиц. Проектирование и реализация запросов. Создание и генерация отчётов. Темпоральные данные и хронологические БД. Представление темпоральных (исторических) данных в реляционных БД (типы данных и модели).

Тема 3. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Языковые средства СУБД и доступ к данным

Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Операции реляционной алгебры и манипулирование данными в реляционной БД. Примеры.

Классификация языковых средств. Языки описания данных (DDL). Языки манипулирования данными (DML). Языки управления данными (DCL). Языки запросов.

Язык SQL: назначение языка и стандарты, основные операторы, использование SQL при создании приложений баз данных. Общая характеристика SQL. Стандарты SQL. Классификация. Реализации SQL в СУБД MySQL.

Методы доступа к данным: ODBC, DAO, ADO, ADO.NET.

Обзор технологий NoSQL. Документ-ориентированные базы данных.

Тема 4. Хранилища данных и технологии аналитической обработки данных

OLAP и OLTP-системы, сравнение и необходимость создания хранилищ данных (ХД). Правила Кодда.

Понятие хранилища данных. Место хранилищ данных в корпоративных информационных системах (КИС).

Многомерные данные. Модели.

Структура ХД. Виды ХД. ETL-процесс. Проектирование ХД для организации.

Понятие и архитектура информационно-аналитической системы. Информационные системы управления и системы поддержки принятия решений. Средства разработки аналитических систем, понятие BI-платформы. Структура аналитических систем.

ИКМ

Итоговое контрольное мероприятие в виде теоретического зачета и сдачи итогового проекта

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. Базы данных : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» / составители Т. Ж. Базаржапова, О. А. Гармаева, А. Ю. Хаптахаев. — Улан-Удэ : Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.П. Филиппова, 2022. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].
<https://www.iprbookshop.ru/125200.html>

Дополнительная:

1. Информационные системы и технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / ответственный редактор В. В. Трофимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09090-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/474195>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

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:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Приложения, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
2. Офисные пакеты приложений;
3. Браузер
4. Реляционные СУБД

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

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

1. Лекционные занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Практические занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Лабораторные занятия – компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса
4. Самостоятельная работа – аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.
5. Текущий контроль, групповые и индивидуальные консультации, промежуточная аттестация – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера 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.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения	Знает методы построения концептуальных диаграмм и проектирования реляционных баз данных, процедуры нормализации, синтаксиса команд SQL и умеет разрабатывать CRUD инструменты работы с БД.	Неудовлетворитель НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется студенту, который не знает методы проектирования БД и SQL. Заявленная часть компетенции в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических задач. Требуется повторное обучение. Удовлетворительн УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется студенту, который не уверенно знает методы проектирования БД и SQL. Сформированы знания и умения в области БД., необходимые для дальнейшего обучения. Сформированность заявленной части компетенции соответствует минимальным требованиям. Хорошо ХОРОШО выставляется студенту, который в целом хорошо знает методы проектирования БД и SQL. Сформировано умение использовать соответствующие программные инструменты в стандартных ситуациях. Компетенция в целом соответствует требованиям. Отлично ОТЛИЧНО выставляется студенту, который отлично знает методы проектирования БД и SQL. Сформированы систематические знания и умения в области БД. Обучающийся свободно справляется с практическими задачами, владеет разносторонними приемами выполнения соответствующий видов работ. Сформированность заявленной

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично части компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических задач.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Входной контроль Входное тестирование	Остаточные знания школьного курса Информатика
ОПК.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения	Тема 2. Многоуровневое проектирование баз данных, модели предметной области Письменное контрольное мероприятие	Лабораторная работа «Создание таблиц базы данных с использованием конструктора»Лабораторная работа «Редактирование и модификация таблиц. Запросы на обновление»Лабораторная работа «Создание пользовательских форм»Лабораторная работа «Контрольная работа по закреплению навыков создание таблиц и форм»Лабораторная работа «Запросы на выборку данных»Лабораторная работа «Создание отчетов»Лабораторная работа «Подчиненные формы. Связи»Лабораторная работа «Применение мастера подстановок в многотабличных базах данных»

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения	Тема 3. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Языковые средства СУБД и доступ к данным Письменное контрольное мероприятие	Лабораторная работа «Описание предметной области»Лабораторная работа «Объекты и атрибуты»Лабораторная работа «Расширенная семантическая EER-диаграмма предметной области»Лабораторная работа «Преобразование концептуальной схемы»Лабораторная работа «Перевод объектов в отношения. Ф3. Нормализация»Лабораторная работа «Обеспечение целостности базы данных»Лабораторная работа «Реляционная ER-модель базы данных»Лабораторная работа «Программная реализация на SQL»
ОПК.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения	ИКМ Итоговое контрольное мероприятие	Лабораторная работа «Реализация приложения с CRUD функционалом». Экзамен

Спецификация мероприятий текущего контроля

Входной контроль

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
На «10 баллов» оцениваются глубокие остаточные знания студента по всем разделам курса "Информатика и ИКТ", владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ и решения задач.	10
На «7 баллов» оцениваются поверхностные остаточные знания студента по всем разделам курса "Информатика и ИКТ", владеет некоторыми навыками и приемами выполнения практических работ и решения задач.	7
На «5 баллов» оцениваются слабые остаточные знания студента по всем разделам курса "Информатика и ИКТ". Студент не усвоил его деталей, допускает неточности,	5

недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.	

Тема 2. Многоуровневое проектирование баз данных, модели предметной области

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

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

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
«30 баллов» выставляется за сданные все практические и контрольные работы (темы ...). Возможно добавление / снижение баллов за качество выполненных заданий	30
«20 баллов» выставляется за частично сданные практические и контрольные работы (темы ...). Возможно добавление / снижение баллов за качество выполненных заданий	20
«15 баллов» выставляется за минимальный набор сданных практических и контрольных работ (темы ...). Возможно добавление / снижение баллов за качество выполненных заданий	15

Тема 3. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Языковые средства СУБД и доступ к данным

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

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

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
«30 баллов» выставляется за сданные все практические и контрольные работы (темы ...). Возможно добавление / снижение баллов за качество выполненных заданий	30
«20 баллов» выставляется за частично сданные практические и контрольные работы (темы ...). Возможно добавление / снижение баллов за качество выполненных заданий	20
«15 баллов» выставляется за минимальный набор сданных практических и контрольных работ (темы ...). Возможно добавление / снижение баллов за качество выполненных заданий	15

ИКМ

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

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

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

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
«40 баллов» выставляется за сданные все практические и контрольные работы (темы включают все содержательные линии дисциплины). Возможно добавление / снижение баллов за качество выполненных заданий. А также за 80 % выполненных тестовых заданий	40
«30 баллов» выставляется за 60 % выполненных тестовых заданий. Также за частично сданные практические и контрольные работы (темы включают все содержательные линии	30

дисциплины). Возможно добавление / снижение баллов за качество выполненных заданий	
«20 баллов» выставляется за минимальный набор сданных практических и контрольных работ (темы включают все содержательные линии дисциплины). Возможно добавление / снижение баллов за качество выполненных заданий. А также за 50 % выполненных тестовых заданий	20