

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ / DATABASE
DESIGN AND MANAGEMENT»**

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Цифровые технологии, сети и большие данные / Information technologies, networks and big data

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Дорофеев Андрей Сергеевич
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Киреенко Анна
Павловна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дорофеев Андрей
Сергеевич
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Управление данными и проектирование баз данных / Database Design and Management» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции | Код индикатора компетенции |
|--|----------------------------|
| ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования | ПК-1.10 |

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора | Результат обучения |
|----------------|---|--|
| ПК-1.10 | Знает основы современных систем управления базами данных, назначение и возможности языка запросов SQL, базовые синтаксические конструкции SQL | Знать основные разделы, формулировки актуальных задач области проектирования баз данных; основные инструменты проектирования баз данных; современные тенденции развития в области проектирования баз данных. Уметь использовать инструменты и методы проектирования баз данных для решения задач связанных с базами данных, возникающих в сфере профессиональной деятельности. Владеть практическими навыками решения задач, связанных с проектированием баз данных; передовыми инструментами работы с базами данных; навыками естественнонаучного мышления, необходимыми для использования в прикладных задачах. |

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Управление данными и проектирование баз данных / Database Design and Management» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии в управлении / Enterprise Resource Planning Systems», «Анализ данных / Data Analysis», «Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика / Engineering and Educational Training»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Программная инженерия / Software Engineering», «Проектирование программного обеспечения / Software Design», «Конфигурирование и разработка решений 1С / 1С:Enterprise Applications Development»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) | |
|---|---|-------------|
| | Всего | Семестр № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 180 | 180 |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 32 | 32 |
| лекции | 16 | 16 |
| лабораторные работы | 16 | 16 |
| практические/семинарские занятия | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование) | 112 | 112 |
| Трудоемкость промежуточной аттестации | 36 | 36 |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен | Экзамен |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

| № п/п | Наименование раздела и темы дисциплины | Виды контактной работы | | | | | | СРС | | Форма текущего контроля |
|-------|---|------------------------|-----------|------|-----------|---------|-----------|------------------|-----------|--|
| | | Лекции | | ЛР | | ПЗ(СЕМ) | | № | Кол. Час. | |
| | | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Введение в базы данных. Основные понятия | 1 | 2 | | | | | 2, 4, 6 | 21 | Тест, Устный опрос |
| 2 | Введение в проектирование баз данных | 2 | 8 | 1, 2 | 12 | | | 1, 2, 3, 4, 5, 6 | 53 | Устный опрос, Тест, Проработка отдельных разделов теоретического курса, Отчет по лабораторной работе |
| 3 | Язык структурированных запросов, SQL. Подъязыки DML, DDL. | 3 | 4 | 3 | 4 | | | 2, 4, 6 | 19 | Тест, Устный опрос, Отчет по лабораторной работе |
| 4 | Технологии работы с базами данных | 4 | 2 | | | | | 4, 5 | 19 | Устный опрос, Проработка |

| | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|----|--|----|--|--|--|-----|--|
| | | | | | | | | | | а отдельных разделов теоретичес кого курса |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | | 36 | Экзамен |
| | Всего | | 16 | | 16 | | | | 148 | |

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|---|--|
| 1 | Введение в базы данных. Основные понятия | Определение базы данных и системы управления базами данных (СУБД). Определение данных, разделение данных и их интерпретации в ЭВМ, понятие банка данных и базы данных. Архитектура СУБД и ее функции, классификация. Модель данных. Уровни моделей данных |
| 2 | Введение в проектирование баз данных | Цель проектирования БД и основные этапы. Объектная модель предметной области задачи, роль объектной модели. Моделирование предметной области с использованием UML-диаграмм. Построение диаграмм прецедентов, классов, последовательности. Основные модели данных (иерархические, сетевые, реляционные), их достоинства и недостатки. Основные понятия реляционной модели данных, метод «Сущность-Связь». Нотация П. Чена. Целостность и нормализация базы данных. Метод функциональных зависимостей для логического проектирования баз данных. Построение модели в DBDesigner. |
| 3 | Язык структурированных запросов, SQL. Подъязыки DML, DDL. | Операции реляционной алгебры и язык SQL. Чтение данных из базы данных. Оператор SELECT, внутреннее и внешнее соединение таблиц. Вложенные и сложные запросы на чтение данных из БД. Язык DML, операторы манипулирования данными. Язык DDL, описание объектов базы данных. Транзакции. |
| 4 | Технологии работы с базами данных | Этапы развития технологий для работы с базами данных. Клиент-серверные приложения. Многозвенные приложения. Технологии удаленного доступа. БД и Интернет. Web-приложения |

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

| № | Наименование лабораторной работы | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------|----------------------------|
|---|----------------------------------|----------------------------|

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Построение объектной модели предметной области | 6 |
| 2 | Инфологическое проектирование базы данных. Нормализация данных. Логическая и физическая модели данных | 6 |
| 3 | Конструирование запросов. | 4 |

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 10 |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 30 |
| 3 | Подготовка к сдаче и защите отчетов | 8 |
| 4 | Подготовка к экзамену | 36 |
| 5 | Проработка разделов теоретического материала | 22 |
| 6 | Тест (СРС) | 6 |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения - работа в команде (групповая разработка моделей и их сравнение по различным критериям); - взаимное тестирование SQL-запросов; - демонстрация работы с CASE-средствами путем синхронной работы преподавателя (показывает на экране с использованием проекционной техники) и обучающихся, которые повторяют действия преподавателя (при необходимости обучающиеся задают вопросы); - прохождение тестов на Quizizz, использование survio.com; - видеолекции; - применение ЭИОС Moodle.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Выполнение лабораторных работ по курсу - неотъемлемая часть процесса обучения эффективному управлению данными. Большинство работ посвящено грамотному проектированию структуры данных (проектирование концептуальной модели данных несколькими способами, нормализация данных и др.), оптимизации работы с БД (запросы, индексирование).

Варианты исходных данных представлены в учебном пособии: Базы данных: учеб. пособие для специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / А.С. Дорофеев. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 99 с.: ил.

Методические указания к работам размещены в электронном курсе по ссылке:
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=8367>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

- Подготовка к лабораторным занятиям.

Цель: работа с методическими указаниями к выполнению работы, конспектом лекций, дополнительными источниками информации, повторение материала для защиты работы.

- Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Цель: получение более глубоких знаний и навыков по специальным разделам дисциплины, например, по темам «Нотация Питера Чена», «Современные СУБД», «NoSQL».

- Оформление отчетов по лабораторным работам.

Цель: умение демонстрировать ход доказательства соответствия схемы данным нормальным формам, нормализации, проектирования концептуальной модели данных. Отчет готовится ко второй лабораторной работе. Остальные работы демонстрируются преподавателю и защищаются путем устного опроса.

- Подготовка к сдаче и защите работы.

Цель: закрепление полученных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков.

- Подготовка к экзамену.

Цель: закрепление полученных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков по определенному перечню вопросов для самоподготовки, включающему теоретическую и практическую части.

По усмотрению преподавателя возможно выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме, целью которых является закрепление полученных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков в среде Moodle (вопросы включают как теоретическую часть и так элементы практических задач, связанных с нормализацией отношений, построением запросов к базе данных и т.п.).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

Тест проводится в ЭОС "Moodle" и содержит 10 случайных вопросов. Проходной % - 70. Время выполнения - 20-30 мин.

Критерии оценивания.

Критерии оценивания устанавливаются в ЭОС "Moodle".

6.1.2 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос заключается в ответах на вопросы, предложенные преподавателям по теме, связанной с защищаемой работой.

Критерии оценивания.

Устный опрос считается пройденным успешно при удовлетворительных ответах на заданные вопросы, владении основным материалом курса (раздела курса).

6.1.3 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса обучающегося. Вопросы касаются защищаемой работы. При этом, кроме теоретической составляющей, при защите работы преподаватель может попросить продемонстрировать навыки работы с ПО, умение проектировать базу данных на небольших задачах.

Критерии оценивания.

Работа считается защищенной при выполнении всех требований к ее выполнению и оформлению, а также правильных ответах при ее защите, умении продемонстрировать на небольших задачах навыки, которым посвящена лабораторная работа.

6.1.4 семестр 3 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Цель: получение более глубоких знаний и навыков по специальным разделам дисциплины, например, по темам «Нотация Питера Чена», «Современные СУБД», «NoSQL» и др.

Критерии оценивания.

Использование дополнительных знаний повышает шанс получения высокой оценки при защите работ, устном опросе, на экзамене.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|---|--|--|
| ПК-1.10 | Демонстрирует знание основ проектирования, взаимодействия, управления базами данных. Умеет решать профессиональные задачи с применением языка SQL. Владеет навыками проектирования баз данных. | Устное собеседование и/или практические задания и/или тест. |

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Время экзамена – 60 мин. Экзамен по дисциплине ставится при наличии защищенных лабораторных работ, запланированных в семестре.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Практические задания предлагаются в следующих формах:

- проектирование БД;
- формирование запросов к БД;
- создание основных объектов БД;
- демонстрация умений работы с CASE-средствами проектирования.

Пример задания:

- 1) Основные понятия БД: банк и база данных, их функции; предметная область, прикладная программа, специалисты, администратор БД, пользователи, СУБД.
- 2) Оптимизация запросов к базе данных.
- 3) Таблица Class содержит столбцы: num_class, name_class. Таблица Pupil содержит num_pupil, fio, ball, num_class). Создать просмотр, возвращающий список учеников классов с указанием имени класса, в котором учится ученик, сгруппировав результат по имени класса, затем по столбцу fio.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|--|---|--|---|
| Наличие глубоких знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы. Умеет правильно проектировать базу, выбирать методы проектирования, строить запросы. | Наличие достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при ответах, правильное применение знаний на практике, четкое изложение материала. Умеет проектировать базу, пользуется одним из методов проектирования, конструирует запросы. | Наличие частичного, не полного знания пройденного программного материала, дополняемое наводящими вопросами, незначительные ошибки при ответах, правильное применение знаний на практике, нечеткое изложение материала, наличие ошибок в практическом задании. Умеет проектировать базу, но допускает ошибки. При построении запросов допускает неточности. | Наличие грубых ошибок при изложении пройденного программного материала, отсутствие ответов на наводящие вопросы, неумение применять знания на практике. Не умеет правильно проектировать базу, выбирать методы проектирования, строить запросы. |

7 Основная учебная литература

1. Цехановский В. В. Управление данными : учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Информационные системы и технологии" / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской, 2019. - 432.
2. Сосинская С. С. Управление данными : учебное пособие / С. С. Сосинская, 2006. - 139.
3. Дорофеев А. С. Базы данных : учебное пособие для специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / А. С. Дорофеев, 2008. - 99.
4. Полякова Л. Н. Основы SQL : учебное пособие по специальности 351400 "Прикладная информатика" / Л. Н. Полякова, 2007. - 223.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Малыхина М. П. Базы данных: основы, проектирование, использование : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Информатика и вычисл. техника" / М. П. Малыхина, 2006. - 517.
2. Вербовецкий Александр Александрович. Основы проектирования и эксплуатации компьютерных баз данных : базы данных А. Вербовецкого / А. А. Вербовецкий, 2002. - 124.
3. Сосинская С. С. Базы данных : учебное пособие / С. С. Сосинская, 2002. - 115.
4. Коннолли Т. Базы данных: Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика : пер. с англ. / Т. Коннолли, К. Бегг, А. Страчан, 2001. - 1111.
5. Хомоненко Анатолий Дмитриевич. Базы данных : учеб. для вузов [по техн. и экон. специальностям] / [Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г.], 2000. - 418.
6. Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем [UML, CASE] : учеб. для экон. вузов по специальностям "Прикладная информатика (по обл.)" и "Прикладная математика и информатика" / А. М. Вендров, 2000. - 347.
7. Базы данных : учебное пособие / составители Т. Ж. Базаржапова [и др.]. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2022. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284240>
8. Мамедли, Р. Э. Системы управления базами данных : учебник для вузов / Р. Э. Мамедли. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-507-48729-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394526>

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <http://php-myadmin.ru>
4. <http://www.sql.ru/articles/mssql/2006/031701introductionindatabases.shtml> (Введение в базы данных).
5. <http://zametkinapolyah.ru> (Заметки о том, как создавать сайты и как их продвигать. Интересно и доступно о базах данных и СУБД).
6. <http://new.fips.ru/> - ФИПС - Федеральный институт промышленной собственности (изобретения и полезные модели, промышленные образцы, программы для ЭВМ, БД,

топологии интегральных схем и др. информация)

7. Computers Applied Sciences Complete (CASC) - полнотекстовая база данных по информационным технологиям, инженерным дисциплинам

<https://www.ebsco.com/products/research-databases/computers-applied-sciences-complete>

8. inforstart.ru – справочная информация по 1С.

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)

2. Свободно распространяемое программное обеспечение <https://app.diagrams.net/>

3. Свободно распространяемое программное обеспечение Пакет для UML-моделирования StarUML

4. Свободно распространяемое программное обеспечение IB Expert

5. Свободно распространяемое программное обеспечение PostgreSQL и средства для работы с ним

6. Свободно распространяемое программное обеспечение <https://app.diagrams.net/>

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекции по дисциплине проводятся в одной из общеуниверситетских мультимедийных аудиторий (по расписанию занятий), оборудованной проектором и экраном.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах университета, оборудованных проектором с экраном, 15-25 ПК).