

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

«ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ / ADVANCED DATA 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: Киреев 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 «Эффективное управление данными / Advanced Data 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-1.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.9	Знает инструменты и методы проектирования структур баз данных	Знать методы и инструменты проектирования баз данных с учетом отечественного и зарубежного опыта. Уметь применять методы и инструменты для эффективного проектирования структуры баз данных. Владеть навыками эффективного управления данными, оптимизации запросов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Эффективное управление данными / Advanced Data Management» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика / Engineering and Educational Training», «Проектирование и менеджмент аналитических платформ / Design and management of data analytics platforms», «Управление проектами / Project Management»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика / Pre-Degree Training», «Проектирование программного обеспечения / Software Design»

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	1					2, 5	18	Устный опрос, Тест
2	Введение в проектирование баз данных	2	2	1	4			4, 5	16	Отчет по лабораторной работе, Тест
3	Логическое (концептуальное) проектирование баз данных	3	2	2	4			1, 2, 3, 4, 5	40	Отчет по лабораторной работе, Тест
4	Язык структурированных запросов, SQL. Подязыки DML, DDL.	4	5	3	4			2, 4, 5	22	Отчет по лабораторной работе, Тест
5	Оптимизация работы с базой данных	5	1	4	4			2, 2, 4	11	Устный опрос, Тест
6	Транзакции: требования. модели, проблемы	6	3					5	5	Устный опрос
7	Тиражирование данных	8	1							Устный опрос
8	Заключение	7	1							Устный опрос
	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 и основные этапы. Объектная модель предметной области задачи, роль объектной модели. Моделирование предметной области с использованием UML-диаграмм. Построение диаграмм прецедентов, классов, последовательности.
3	Логическое (концептуальное) проектирование баз данных	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.
4	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.
5	Оптимизация работы с базой данных	Индексация данных. Использование индексов. Оптимизация структуры базы данных. Оптимизация запросов к базе данных. Другие методы оптимизации доступа и работы с базами данных.
6	Транзакции: требования, модели, проблемы	Транзакции. Примеры транзакций. Операторы подтверждения и отката транзакции. Требования ACID. Модели транзакций. Плоские транзакции, контрольные точки, многозвенные транзакции. Проблемы параллелизма, пути их решения. Блокировки. Виды блокировок. Уровни изоляции в SQL.
7	Тиражирование данных	Тиражирование данных. Основные понятия. Преимущества и недостатки. Виды тиражирования данных.
8	Заключение	Тенденции развития баз данных. Перспективные отечественные и зарубежные системы управления базами данных, их основные функциональные возможности

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Построение объектной модели предметной области	4
2	Инфологическое проектирование базы данных. Нормализация данных. Логическая и физическая модели данных	4
3	Построение запросов к базе данных	4
4	Создание объектов базы данных и работа с ними. Оптимизация запросов, работы с БД	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	6
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	45
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	6
4	Подготовка к экзамену	18
5	Проработка разделов теоретического материала	37

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 | 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).

6.1.2 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".

6.1.3 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.

6.2 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-1.9	Демонстрирует навыки применения методов и средств проектирования баз данных, эффективного управления ими, оптимизации запросов.	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. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Практические задания предлагаются в следующих формах:

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

Экзамен может проводиться в виде тестирования в ЭОС Moodle.

Пример задания:

- 1) Получение выходных документов, группировка данных в отчете.
- 2) Операторы сервера для описания БД и ее объектов: таблиц, генераторов, видов, исключений (DDL).
- 3) Привести к третьей нормальной форме отношение Предметы преподавателей (Табельный номер, Код предмета, ФИО, дата рождения, название предмета, нагрузка преподавателя по предмету).

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, создавать объекты БД и запросы к ней.	Наличие достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при ответах, правильное применением знаний на практике, четкое изложение материала. Умеет проектировать базу, пользуется одним из методов проектирования, владеет навыками создания объектов базы данных и запросов к данным.	Наличие частичного, не полного знания пройденного программного материала, дополняемое наводящими вопросами, незначительные ошибки при ответах, правильное применением знаний на практике, нечеткое изложение материала, наличие ошибок в практическом задании. Умеет проектировать базу, но допускает ошибки; создает неэффективные запросы с допуском ошибок.	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, создавать объекты БД, запросы к данным.

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. Дорофеев А. С. Базы данных (09.03.01) для набора с 2019 г. : электронный курс / А. С. Дорофеев, 2023
5. Полякова Л. Н. Основы SQL : учебное пособие по специальности 351400 "Прикладная информатика" / Л. Н. Полякова, 2007. - 223.
6. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных / Д. Кренке; пер. с англ. А. Вахитов, 2005. - 858.
7. 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>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Вендров Александр Михайлович. CASE-технологии: Современ. методы и средства проектирования информ. систем / Александр Михайлович Вендров, 1998. - 175.
2. Разработка приложений баз данных на основе современных технологий : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. С. Дорофеев [и др.], 2020. - 275.
3. Рамбо Дж. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка / Дж. Рамбо, М. Блаха, 2007. - 540.
4. Encarnacao J. L. Engineering Databases: Connecting Islands of Automation Through Databases / J. L. Encarnacao, P. C. Lockemann, 1990. - 229 p
5. Клайн К. SQL : справочник : включает SQL Server, DB2, MySQL, Oracle и PostgreSQL : пер. с англ. / Кевин Клайн при участии Д. Клайна и Б. Ханта, 2006. - 831.
6. Кузовкин А. В. Управление данными : учебник для вузов по направлению "Информационные системы" / А. В. Кузовкин, А. А. Цыганов, Б. А. Щукин, 2010. - 254.

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/2006/031701iintroductionindatabases.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. <https://www.guru99.com/database-design.html> - Database Design in DBMS Tutorial: Learn Data Modeling

9. <https://hevodata.com/learn/schema-example/> - 5 Database Schema Design Example: Critical Practices Designs
10. Database Design - 2nd Edition - <https://resources.saylor.org/wwwresources/archived/site/wp-content/uploads/2014/12/CS403-1.10-Database-Design-2nd-Edition-CCBY.pdf>

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Пакет для UML-моделирования StarUML
2. Свободно распространяемое программное обеспечение IB Expert
3. Свободно распространяемое программное обеспечение PostgreSQL и средства для работы с ним
4. Свободно распространяемое программное обеспечение <https://app.diagrams.net/>
5. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)

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).