

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

11 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«БАЗЫ ДАННЫХ»

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) образовательной программы – Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 2,3 Семестр 4,5

Экзамен 5 сем

Зачет 4 сем

Общая трудоемкость дисциплины 324.0 (академ. час), 9.00 (з.е)

Составитель О.В. Жилиндина, доцент, канд. техн. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра информационных и управляющих систем

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.18 № 9

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

17.04.2024 г. , протокол № 8

Заведующий кафедрой Бушманов А.В. Бушманов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

11 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

11 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Максимова Н.Н. Максимова

11 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

11 июня 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Изучение принципов проектирования и разработки баз данных и эффективного использования технологий и программных продуктов для проектирования и разработки баз данных

Задачи дисциплины:

- изучить методы проектирования и разработки баз данных;
- сформировать устойчивые навыки практического использования баз данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Базы данных» входит в блок дисциплин базовой части ОП, обеспечивая профессиональную подготовку по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения дисциплин учебного плана по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»: Информатика, Программирование.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	ИДК-1ПК-1 Обладает знаниями в области математических методов, методологии программирования и современных компьютерных технологий
	ИДК-2ПК-1 Умеет использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
	ИДК-3ПК-1 Владеет навыками использования математического аппарата, методологии программирования и современных компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
ПК-3 Способен применять методы и средства проектирования программного обеспечения и баз данных	ИДК-1ПК-3 Знает формальные методы, технологии и инструменты разработки программного обеспечения и баз данных
	ИДК-2ПК-3 Умеет работать с современными системами программирования, конструировать программное обеспечение и базы данных, разрабатывать основные программные документы
	ИДК-3ПК-3 Владеет навыками конструирования программного обеспечения и баз данных

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9.00 зачетных единицы, 324.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7	
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9				
1	Основные понятия и определения	4	4					2						17	Устный опрос
2	Проектирование базы данных	4	6					4						15.8	Устный опрос
3	Реляционные базы данных	4	24					28						43	Устный опрос
4	Зачет	4									0.2				
5	Структурированный язык запросов SQL	5	16					18						13	Устный опрос
6	Разработка баз данных с помощью технологии ADO.NET	5	12					12						12	Устный опрос
7	Распределенные базы данных	5	6					4						13	Устный опрос
8	Курсовая работа	5								2				36	
9	Экзамен	5										0.3	35.7		
	Итого			68.0		0.0		68.0		2.0	0.2	0.3	35.7	149.8	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы (раздела)
-------	-------------------	---------------------------

п	(раздела)	
1	Основные понятия и определения	<p>Введение в базы данных. Основные понятия и определения.</p> <p>База данных и информационная система. Основные определения. Классификация баз данных.</p> <p>Модели данных</p> <p>Иерархическая модель. Сетевая модель. Реляционная модель. Постреляционная модель. Многомерная модель. Объектно-ориентированная модель.</p>
2	Проектирование базы данных	<p>Этапы проектирования базы данных</p> <p>Характеристика этапов проектирования базы данных.</p> <p>Концептуальное моделирование. Логическое моделирование. Физическое моделирование</p> <p>Семантический анализ предметной области.</p> <p>Методологии анализа предметной области</p>
3	Реляционные базы данных	<p>Основные понятия.</p> <p>Термины и определения. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Типы данных.</p> <p>Нормальные формы. Нормализация таблиц.</p> <p>Характеристика нормальных форм. 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ. Денормализация баз данных. Метод нормальных форм. Правила Кодда.</p> <p>Проектирование связей между таблицами.</p> <p>Проектирование связей между таблицами. Связь один- ко- одному. Связь один- ко- многим. Связь многие- ко- многим. Целостность базы данных. Ограничения.</p> <p>Концептуальная модель данных</p> <p>Характеристика концептуальной модели данных. Способы ее построения. Пример.</p> <p>Логическая модель данных.</p> <p>Характеристика логической модели данных. Построение логической модели данных.</p> <p>Физическая модель данных</p> <p>Характеристика физической модели данных. Построение физической модели данных.</p> <p>Способы организации памяти для хранения данных.</p> <p>Файловая структура организации данных. Разрешение коллизий. Индексные файлы. Файлы с плотным индексом. Файлы с неплотным индексом. Организация индексов с помощью В- деревьев. Способы организации памяти для хранения данных.</p>
4	Структурированный язык запросов SQL	<p>Язык DDL. Основные объекты базы данных.</p> <p>Характеристика языка определения данных — DDL. Характеристика основных объектов базы данных.</p> <p>Команды DDL для работы с таблицами.</p>

		<p>Создание баз данных. Команды создания таблиц и полей. Создание индексов.</p> <p>Команды манипулирования данными</p> <p>Команды удаления, вставки и изменения содержимого таблиц.</p> <p>Команды выборки данных (SELECT)</p> <p>Простые запросы. Использование выражений и условий. Работа с множествами. Сложные запросы. Вложенные запросы. Внешние и внутренние соединения. Суммирование и объединение в группы. Представления.</p> <p>Процедуры. Курсоры. Хранимые процедуры.</p> <p>Хранимый код. Триггеры.</p>
5	Разработка баз данных с помощью технологии ADO.NET	<p>Характеристика технологии ADO.NET.</p> <p>Схема работы клиента с сервером баз данных.</p> <p>Характеристика основных модулей ADO.NET.</p> <p>Объекты ADO.NET.</p> <p>Провайдер данных (Data Provider .NET Framework). Резидентная реляционная база данных (DataSet). Основные объекты поставщиков данных ADO.NET.</p> <p>Разработка приложения в C#.</p> <p>Технология разработки приложения в C#.</p> <p>Основные компоненты приложения. Подключение базы данных к приложению. Создание запросов</p>
6	Распределенные базы данных	<p>Архитектура системы баз данных.</p> <p>Понятие распределенной базы данных. Общие принципы распределенных баз данных. Критерии распределенности. Файл серверная, клиент серверная архитектуры.</p> <p>Распределенные системы управления базами данных.</p> <p>Основные и дополнительные функции распределенных систем управления базами данных. Рекомендуемая архитектура распределенных СУБД.</p> <p>Методы поддержки распределенных данных.</p> <p>Фрагментация. Репликация. Распределенные ограничения целостности.</p> <p>Распределенные запросы</p> <p>Понятие распределенного запроса. Язык SQL для распределенных запросов. Примеры.</p>

5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основы работы в реляционной СУБД	Знакомство с интерфейсом СУБД. Функциональные возможности СУБД. Разделы меню. Создание реляционной базы данных. Выбор параметров, имени, места размещения базы данных
Создание таблиц в реляционной СУБД	Последовательность создания таблицы в реляционной СУБД. Режим представления таблиц. Режим конструктора, режим таблицы. Выбор имени

	и сохранение таблицы. Задание полей таблицы. Определение свойств полей. Создание первичных ключей
Проектирование связей между таблицами	Виды и характеристика связей. Правила установления связей в реляционной СУБД. Установление связи один-ко-многим, один-ко-одному, Разрешение связи многие-ко-многим
Логическая модель данных	Построение логической модели. Методологии представления логической модели. Программные продукты для построения логической модели. Диаграмма сущность-связь. Модель, основанная на ключах. Атрибутивная модель. Внешний ключ. Целостность. Нормализация базы данных
Физическая модель данных	Построение физической модели. Связь логической и физической модели. Индексация. Типы атрибутов. Задание диапазонов значений
Обработка запросов	SQL-запросы. Типы запросов. Условия, накладываемые на поля. Группировка. Сортировка. Использование встроенных функций. Запросы на выборку. Перекрестные запросы. Запросы на создание таблиц. Запросы на добавление и удаление.
Язык DDL. Основные объекты базы данных	Язык описания данных. Создание базы данных. Задание параметров базы данных. Синтаксис команды создания баз данных. Удаление базы данных
Команды DDL для работы с таблицами	Синтаксис команды создания таблицы. Удаление таблицы базы данных. Дополнительные параметры и опции создания таблицы базы данных
Команды манипулирования данными	Синтаксис команд Select, Update, Insert, Delete, Merge. Использование этих команд при работе с базой данных.
Объекты ADO.NET.	Характеристика объектов ADO.NET. Объект Connection, Command, DataReader, DataAdapter, Command Builder, Transaction, Parameters
Распределенные запросы	Структура распределенного запроса. Синтаксис оператора Select

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные понятия и определения	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	17
2	Проектирование базы данных	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	15.8
3	Реляционные базы данных	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	43

4	Структурированный язык запросов SQL	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	13
5	Разработка баз данных с помощью технологии ADO.NET	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	12
6	Распределенные базы данных	Выполнение лабораторной работы, оформление отчета	13
7	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы по индивидуальному заданию	36

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки по дисциплине используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью бакалавров, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, развивающих коммуникативные способности и речь обучающихся, направленные на их привлечение к самостоятельной познавательной деятельности, вызывающих личностный интерес и проявлению мотивации к своей будущей профессиональной деятельности, способствующих осознанию социальной значимости своей будущей профессии. К активным формам проведения занятий, используемых при реализации дисциплины относятся: проблемные лекции, дискуссии по темам курса и поставленным научным проблемам, разбор конкретных ситуаций. На лекциях и лабораторных работах студенты знакомятся с конкретной проблемой, воспроизводят и анализируют ход ее решения, высказывают свои суждения.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и лабораторных занятий.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы к зачету:

1. Основные понятия баз данных.
2. Основные определения.
3. Классификация баз данных.
4. Иерархическая модель.
5. Сетевая модель.
6. Реляционная модель.
7. Постреляционная модель.
8. Многомерная модель.
9. Объектно-ориентированная модель.
10. Характеристика этапов проектирования базы данных.
11. Концептуальное моделирование.
12. Логическое моделирование.
13. Физическое моделирование
14. Методологии анализа предметной области
15. Термины и определения.
16. Реляционная алгебра и реляционное исчисление.
17. Типы данных.
18. Характеристика нормальных форм.
19. 1НФ.
20. 2НФ.

21. 3НФ.
22. НФБК.
23. 4НФ.
24. 5НФ.
25. Денормализация баз данных.
26. Метод нормальных форм.
27. Правила Кодда.
28. Проектирование связей между таблицами.
29. Связь один-ко-одному.
30. Связь один-ко-многим.
31. Связь многие-ко-многим.
32. Целостность базы данных.
33. Ограничения.
34. Характеристика концептуальной модели данных.
35. Способы ее построения.
36. Характеристика логической модели данных.
37. Построение логической модели данных.
38. Характеристика физической модели данных.
39. Построение физической модели данных.
40. Файловая структура организации данных.
41. Разрешение коллизий.
42. Индексные файлы.
43. Файлы с плотным индексом.
44. Файлы с неплотным индексом.
45. Организация индексов с помощью В-деревьев.
46. Способы организации памяти для хранения данных.

Примерные вопросы к экзамену

1. Характеристика языка определения данных — DDL.
2. Характеристика основных объектов базы данных.
3. Создание баз данных.
4. Команды создания таблиц и полей.
5. Создание индексов.
6. Команды удаления, вставки и изменения содержимого таблиц.
7. Простые запросы.
8. Использование выражений и условий.
9. Работа с множествами.
10. Сложные запросы.
11. Вложенные запросы.
12. Внешние и внутренние соединения.
13. Суммирование и объединение в группы.
14. Триггеры и их назначение.
15. Хранимые процедуры и их назначение.
16. Команды работы с процедурами.
17. Команды работы с триггерами.
18. Схема работы клиента с сервером баз данных.
19. Характеристика основных модулей ADO.NET.
20. Провайдер данных (Data Provider .NET Framework).
21. Резидентная реляционная база данных (DataSet).
22. Основные объекты поставщиков данных ADO.NET.

Примерные темы курсовых работ.

1. Разработка базы данных «Транспортные услуги».
2. Разработка базы данных «Строительная компания».

3. Разработка базы данных «Поликлиника».
4. Разработка базы данных «Автосалон».
5. Разработка базы данных «Склад».
6. Разработка базы данных «Компьютерный магазин».
7. Разработка базы данных «Турфирма».
8. Разработка базы данных «Спортивный клуб».
9. Разработка базы данных «Салон красоты».
10. Разработка базы данных «Учет вычислительной и оргтехники».
11. Разработка базы данных «Станция технического обслуживания автомобилей».
12. Разработка базы данных «Сервисный центр».
13. Разработка базы данных «Продажа билетов».
14. Разработка базы данных «Продажа авиабилетов».
15. Разработка базы данных «Кинотеатр».
16. Разработка базы данных «Рекламная компания».
17. Разработка базы данных «Web-мастерская».
18. Разработка базы данных «Агентство недвижимости».
19. Разработка базы данных «Редакция журнала».
20. Разработка базы данных «Школьный журнал».
21. Разработка базы данных «Платные услуги детского сада».
22. Разработка базы данных «Отдел кадров».
23. Разработка базы данных «Гостиница».
24. Разработка базы данных «Прокат автомобилей».

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536006> (дата обращения: 28.03.2024).
2. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537149> (дата обращения: 28.03.2024).
3. Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18107-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536687> (дата обращения: 28.03.2024).
4. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа: учебное пособие для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08687-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538921> (дата обращения: 28.03.2024).
5. Советов, Б. Я. Базы данных: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18479-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535113> (дата обращения: 28.03.2024).
6. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03617-6. — Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535450> (дата обращения: 28.03.2024).

7. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 310 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04469-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538593> (дата обращения: 28.03.2024).

8. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 513 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04470-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539672> (дата обращения: 28.03.2024).

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
3	MS Visual Studio Community 2022	Лицензия на программное обеспечение Microsoft https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/vs2022-ga-community/
4	http://www.IPRbooks.ru	Электронная библиотечная система «IPRbooks» специализируется на учебных материалах по гуманитарным, естественным и точным наукам
5	https://e.lanbook.com/	ЭБС «Лань» — это крупнейшая политематическая база данных, включающая в себя контент сотен издательств научной, учебной литературы и научной периодики.
6	http://www.book.ru/	Электронная библиотечная система «Book.ru» Лицензионная библиотека, которая содержит учебные и научные издания от преподавателей ведущих вузов России.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	www.elibrary.ru	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
2	http://www.ict.edu.ru/about	Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" входит в систему федеральных образовательных порталов и нацелен на обеспечение комплексной информационной поддержки образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия,

соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Лекции проводятся в лекционной аудитории, оборудованной проектором, экраном, учебной доской, ноутбуком. Техническое обеспечение - аудитория с мультимедийным оборудованием, которое используется в учебном процессе.