

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет»
Институт математики, физики и компьютерных наук
Кафедра информационных систем и методов искусственного интеллекта

Утверждена на заседании
Ученого совета ИМФКН
«__» _____ 20__ г.
Протокол №__

Рабочая программа дисциплины

Базы данных

Направление подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Улан-Удэ
2023

Пояснительная записка

Цели освоения дисциплины

Изучение моделей структур данных, понимание способов классификации СУБД в зависимости от реализуемых моделей

данных и способов их использования подробное изучение реляционной модели данных и СУБД, реализующих эту модель.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина входит в базовую часть блока Б1.Б ФГОС по направлению подготовки ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате изучения дисциплины «Введение в базы данных».

Данная учебная дисциплина является базовой дисциплиной для подготовки к изучению дисциплин профессионального цикла на старших курсах, требующих обязательного знания основных приемов и технологий работы с базами данных для решения широкого круга задач

Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

Основные понятия реляционных баз данных;

Основные приёмы, применяемые при проектировании баз данных;

Уметь:

Применять полученные знания на практике, использовать средства вычислительной техники; Применять язык SQL при работе с СУБД;

Подбирать подходящие типы реляционных и нереляционных баз данных исходя из поставленной задачи, уметь обосновывать свой выбор;

Владеть:

- методологией и навыками решения научных и практических задач;

- навыками использования технических и программных средств реализации баз данных;

- методологией и основными приемами алгоритмизации решения задач с использованием языка SQL;

- языком SQL;

- методологией и навыками построения реляционных баз данных

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

- ПК-3 - Способен руководить разработкой технических спецификаций и проектированием программного обеспечения
 - ПК-3.2 - Ориентируется в возможностях существующей программно-технической архитектуры
 - ПК-3.3 - Применяет методологии и средства проектирования программного обеспечения
 - ПК-3.4 - Применяет методы и средства проектирования баз данных
 - ПК-3.1 - Применяет методы и средства разработки технических спецификаций программного обеспечения

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетные единицы, 360 часа.

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Лабораторная работа	Самостоятельная работа
Семестр 3		12	12	84
1	NoSQL базы данных	12	12	84
Семестр 5		16	60	104
1	Антипаттерны SQL баз данных	16	60	104
Семестр 6		18	52	110
1	SQL базы данных	18	52	110

Тематическое планирование курса

NoSQL базы данных

NoSQL базы данных

Лекция. 1(0) ч. Особенности SQL-баз данных. Преимущества, недостатки. Модели распределения.

Лабораторная работа. 1(0) ч. MongoDB. Установка, настройка.

Лекция. 1(0) ч. Требования к транзакционным системам (ACID). Проблема согласованности. Теорема CAP. NoSQL базы данных

Лабораторная работа. 1(0) ч. Операции CRUD в MongoDB. Индексы. Основы администрирования.

Лекция. 1(0) ч. Основные характеристики NoSQL-баз данных. Модели данных. Map-Reduce (отображение-свертка)

Лабораторная работа. 1(0) ч. Работа с MongoDB в Python (C#)

Лекция. 1(0) ч. Базы данных "ключ-значение". Документные базы данных.

Лабораторная работа. 1(0) ч. Проектирование схемы документной базы данных на примере MongoDB

Самостоятельная работа. 14 ч. Работа с SimpleDB-Column Cassandra. Установка, настройка, принципы работы

Самостоятельная работа. 20(0) ч. Работа с FlockDB Graph Neo4j. Установка, настройка, принципы работы

Лекция. 1(0) ч. Семейство столбцов. Графовые базы данных.

Лабораторная работа. 1(0) ч. Запросы и агрегирование данных

Самостоятельная работа. 20(0) ч. Работа с BerkeleyDB Key-Value Redis. Установка, настройка, принципы работы

Самостоятельная работа. 20(0) ч. Работа с CouchDB Document OrientDB. Установка, настройка, принципы работы

Лекция. 1(0) ч. Миграции схем. Многовариантная персистентность.

Лабораторная работа. 1(0) ч. Обновление документов

Лекция. 2 ч. Индексирование NoSQL-баз данных

Лабораторная работа. 2(0) ч. Оптимизация запросов. Индексы.

Лекция. 2 ч. Понятие репликации данных

Лабораторная работа. 2(0) ч. Драйверы и репликация. Наборы реплик

Лекция. 2 ч. Принципы сегментирования. Сегментированные кластеры

Лабораторная работа. 2(0) ч. Индексирование сегментированного кластера

Самостоятельная работа. 10(0) ч. Работа с BerkeleyDB Key-Value Memcached. Установка, настройка, принципы работы

Антипаттерны SQL баз данных

Понятие антипаттерна. Антипаттерны логической структуры БД

Лекция. 2 ч. Понятие антипаттернов баз данных. Простые деревья. Хранение древовидных структур

Лабораторная работа. 6 ч. ORM. Работа с базой данных

Лабораторная работа. 4 ч. Структура "Список соседства"

Лабораторная работа. 6(0) ч. Структура "Перечисление путей"

Лабораторная работа. 6(0) ч. Структура "Вложенные множества"

Лабораторная работа. 6(0) ч. Структура "Таблица замыканий"

Лекция. 2 ч. Хранение многозначных атрибутов. Антипаттерн "Один размер для всех случаев". Способы распознавания, допустимые способы использования, решения

Лекция. 2 ч. Антипаттерн "Объект-Ключ-Значение". Способы распознавания, допустимые способы использования, решения

Лекция. 2 ч. Антипаттерн "Клонирование таблиц (столбцов)". Способы распознавания, допустимые способы использования, решения

Лекция. 2 ч. Антипаттерн "Полиморфные ассоциации". Способы распознавания, допустимые способы использования, решения

Лекция. 2 ч. Многостолбчатые атрибуты. Антипаттерн "Пропуск ограничений". Способы распознавания, допустимые способы использования, решения

Лабораторная работа. 4 ч. Наследование одиночной таблицы

Лабораторная работа. 4 ч. Наследование конкретной таблицы

Лабораторная работа. 4 ч. Наследование таблицы классов

Лабораторная работа. 4 ч. Реверс ссылки

Лабораторная работа. 4 ч. Создание общей супертаблицы

Самостоятельная работа. 8 ч. Программная реализация модели для работы с базой данных

Самостоятельная работа. 17(0) ч. Программная реализация класса для работы с деревьями (Список соседства)

Самостоятельная работа. 17(0) ч. Программная реализация класса для работы с деревьями (Перечисление путей)

Самостоятельная работа. 17(0) ч. Программная реализация класса для работы с деревьями (Вложенные множества)

Самостоятельная работа. 17(0) ч. Программная реализация класса для работы с деревьями (Таблица замыканий)

Самостоятельная работа. 20(0) ч. Программная реализация класса для работы со структурой EAV

Антипаттерны физической структуры и запросов

Лекция. 2 ч. Хранение файлов. Антипаттерн "Ограничение столбца конкретными значениями". Способы распознавания, допустимые способы использования, решения

Лекция. 2 ч. Создание динамических SQL-запросов. Антипаттерн "Считываемые пароли". Способы распознавания, допустимые способы использования, решения

Лабораторная работа. 6(0) ч. Выделение словарей

Лабораторная работа. 6 ч. Хэширование данных

Самостоятельная работа. 8 ч. Программная реализация класса для работы с паролями

SQL базы данных

Семестр 6

SQL базы данных

Лекция. 2 ч. Введение в SQL базы данных. Принципы работы, язык запросов, внутреннее устройство

Лабораторная работа. 6 ч. DML. Использование операторов UPDATE, INSERT, DELETE. Использование подзапросов с DML

Самостоятельная работа. 28 ч. Реализация ORM

Целостность и упорядочивание данных

Лекция. 2 ч. Поддержка целостности данных. Внешние и родительские ключи. Ограничения внешнего ключа

Лабораторная работа. 6 ч. Использование внешних ключей. События ON UPDATE, ON DELETE

Лекция. 2 ч. Упорядочивание данных. Использование индексов. Составной индекс

Лабораторная работа. 2 ч. Использование индексов

Лабораторная работа. 4 ч. Каталоги. Системные каталоги.

Самостоятельная работа. 24 ч. Замеры скорости индексов

Программируемые объекты баз данных

Лекция. 2 ч. Представления. Типы представлений

Лабораторная работа. 2 ч. Использование представлений. Создание, удаление, редактирование представлений

Лабораторная работа. 2 ч. Использование read_only представлений

Лабораторная работа. 2 ч. Использование и создание модифицируемых представлений

Лекция. 4(0) ч. Триггеры и хранимые процедуры

Лабораторная работа. 2 ч. Использование триггеров

Лабораторная работа. 4 ч. Программирование и использование хранимых процедур

Лабораторная работа. 6 ч. Использование переменных. Системные переменные. Вложенный SQL

Самостоятельная работа. 24 ч. Настройка прав пользователей

Согласованность данных

Лекция. 2 ч. Транзакции. Требования ACID. "Грязные" транзакции.

Лабораторная работа. 6 ч. Программирование транзакций

Лекция. 2 ч. Блокировки данных. Типы блокировок. Области базы данных (Разделы). Масштабирование.

Лабораторная работа. 6 ч. Использование блокировок. Работа с Data Base Space. Блокировка страниц

Лекция. 2 ч. Распределенные БД. Проблема согласованности данных. Теорема CAP. Краткий обзор NoSQL баз данных

Лабораторная работа. 4 ч. Масштабирование SQL баз данных

Самостоятельная работа. 34 ч. Анализ выполнения запросов. Вложенный SQL

БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
3	Текущий контроль в разделе «NoSQL базы данных»	
	Посещение	6
	Конспект	6
	Отчет по СРС	18
	Контрольная работа	15
	Коллоквиум	15
3	Экзамен	
	Теоретический вопрос	20
	Практическая задача	20
Итого за семестр 3: 100		
5	Текущий контроль в разделе «Антипаттерны SQL баз данных»	
	Посещение	5
	Лабораторная работа	5

Семестр	Контрольные точки	Баллы
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5
	Отчет по СРС	5
	Отчет по СРС	5
	Отчет по СРС	5
	Отчет по СРС	5
	Отчет по СРС	5
	Отчет по СРС	5
	Отчет по СРС	5
5	Зачет	
	Теоретический вопрос	10
	Практическая задача	10
Итого за семестр 5: 100		
6	Текущий контроль в разделе «SQL базы данных»	
	Посещение	5
	Конспект	5
	Лабораторные работы	30
	Отчет по СРС	20
6	Экзамен	
	Теоретический вопрос	20
	Практическая задача	20
Итого за семестр 6: 100		

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).

При изучении данного курса применяются как традиционные (лекции, практические занятия, коллоквиум, экзамен,

курсовая работа), так и инновационные образовательные технологии.

Инновационные образовательные технологии реализуются в учебном процессе в активных и интерактивных формах

проведения занятий, из которых можно выделить следующие:

1. лекция с заранее запланированными ошибками при изучении темы «Антипаттерн Блуждания без ориентиров» - поиска ошибок при разработке структуры данных;
2. дискуссии при разборе эффективности антипаттернов;
3. дискуссии при разборе темы "Требования к транзакционным системам (ACID). Проблема согласованности. Теорема CAP. NoSQL базы данных"

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

По данной дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся и размещено в электронной информационно-образовательной среде университета (личном кабинете студента).

Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания к лекционным занятиям.

1. Если во время лекции все же не совсем разобрались в отдельных моментах раскрываемой темы, рекомендуется в индивидуальном порядке уточнить непонятные разделы у преподавателя во время лекции (поднять руку и задать вопрос), либо после нее. Скромность - качество замечательное, но в отдельных случаях быть скромным просто неразумно.

2. Для того, чтобы составлять качественные конспекты лекций, важно понять, что конспект – не дословно записанная речь преподавателя. Преподаватель вообще не обязан диктовать текст лекции под запись, он ведет согласно плану. Таким образом, в течение лекции студент тратит большую часть времени на восприятие информации, меньшую его часть – на ее запись.

3. Для повышения эффективности конспектирования материала рекомендуется воспользоваться следующими рекомендациями: 1) Убирайте только середину слова, а не середину и окончание (например, удачный «эф-ть», не удачный «эф.»). 2) В процессе лекции пишите часть слова, затем в тексте оставляйте место для второй его части, а на перерыве или после занятий (пока не забыли, о чем шла речь) вписывайте оставшуюся часть слова. 3) Заменяйте длинные русские слова короткими иностранными, например, несколько – some, выигрывать – win, использовать – use, экономический – economic и т.д. Методические указания к лабораторным (практическим) занятиям.

1. В ходе лабораторных занятий обучающиеся фактически впервые сталкиваются с самостоятельной практической деятельностью в конкретной области – содействует становлению студентов как будущих специалистов. Поэтому, необходимо студенту проявить здесь особое усердие и получить ощутимый результат.

2. Результаты выполнения лабораторных (практических) работ нужно оформить в виде отчета. Как правило, отчет состоит из 3-х частей: план отчета (общая структура задания); расчетные формулы, блок-схема алгоритма, принципиальная часть программного кода, применяемые методы и средства (библиотеки, модули, структуры данных, службы, шаблоны классов, математические методы ит.п.), авторский проект решения задачи; выводы.

3. Перед сдачей лабораторных работ (практических заданий) необходимо повторить теоретический материал для более глубокого понимания и грамотного комментирования выполненной работы преподавателю.

8

Методические указания к самостоятельной работе студента.

1. Выполняйте внеаудиторное задание в день его получения, а накануне занятия повторите его.

2. Для успешного выполнения задания создайте условия, которые отвечают требованиям гигиены умственного труда: удобное место, достаточное освещение, тишина, перерывы, необходимое оборудование.

3. Начинайте выполнять задание с его осмысления: определите цель, содержание, степень новизны, уровень усвоения, объем, сроки, этапы и приемы выполнения. Спланируйте и соблюдайте затем последовательность действий. Познакомьтесь с алгоритмом и эталоном выполнения задания.

4. Изучите вначале теоретическую основу задания (закон, правило, первоисточник и др.), затем принимайтесь за практическую работу.

5. Старайтесь выполнять задание самостоятельно, применяя знания и умения, усвоенные ранее.

6. Определите свой оптимальный ритм и режим работы.

7. Помните, что следование рекомендациям научной организации учебного труда экономит время, способствует достижению наилучших результатов.

8. В рамках самостоятельной работы (далее СРС) студентам предлагается:

1) Самостоятельно проработать материал лекций и лабораторных работ

- СРС по теме Основы ООП в разделе Принципы объектно-ориентированного программирования, являются базовыми для понимания всех тем в разделе;

- СРС "Обзор паттернов проектирования", осуществляется студентом в течении семестра и состоит в проработке лекционного материала и выполнении заданий, полученных на лабораторных работах.

2) Самостоятельно изучить и проработать материал

В качестве контроля выполнения данного вида СРС студенты должны предоставить устный отчет. По каждой теме студентам предлагаются задания. Сдача отчета подразумевает презентацию работающего программного кода решающего задачу с устными комментариями и объяснениями студента.

9. В ходе самостоятельной работы для качественного освоения теоретического и практического материала по дисциплине «Базы данных» рекомендуется пользоваться следующими источниками :

1) Билл Карвин Программирование баз данных SQL. – Вильямс, 2016.

2) Прамодкумар Дж. Садаладж, Мартин Фаулер NoSQL - новая методология разработки нереляционных баз данных .- Вильямс, 2015

3) Кайл Бэнкер MongoDB в действии. - АМК, 2017

Оценочные средства

По данной дисциплине разработаны оценочные средства, критерии их оценивания, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

- [ФОС_БД_ПИ.odt](#)
- [ФОС_БД_МОАИС.odt](#)

Список литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная

1. [БАЗЫ ДАННЫХ](#): Учебник и практикум/Нестеров С.А.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —230 с.
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/B5E199E0-F0B1-4B55-AF98-9B7BC4841BCC>
2. Базы данных: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлениям подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 09.03.03 Прикладная информатика, 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки/М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т; [сост.: Г. И. Занданова, О. А. Лобсанова]. —Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2016. —95, [1] с. (Электронный ресурс ИРБИС")

Дополнительная

1. [MongoDB в действии](#)/Бэнкер К.. —Москва: ДМК Пресс, 2012
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4156
2. [БАЗЫ ДАННЫХ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ПРАКТИКУМ](#): Учебное пособие/Стружкин Н.П., Годин В.В.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —291 с.
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/61C51717-0D09-4A82-8DC8-42BAD8347E3D>

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.ed>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Курс "Базы данных" для поддержки изучения дисциплины, Дерюгин Д.Ф. <http://e.bsu.ru/course/view.php?id=1108>

Портал электронного обучения БГУ e.bsu.ru

Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <https://my.bsu.ru/>

Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента

Тестовый доступ: American Institute of Physics, Znaniun.com, Casc, Редакция журналов BMJ Group, БиблиоРоссика,

электронная коллекция книг и журналов Informa Healthcare, Polpred, Science Translational Medicine, коллекция журналов

BMG Group

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

Каждому обучающемуся должен быть предоставлен персональный компьютер с обеспечением возможности выхода в локальную сеть ИМИ БГУ и «Интернет» с конфигурацией не ниже: Intel Core 2 Duo 1.8GHz / 4GB RAM / 120GB HDD / LAN - на лабораторных занятиях и для выполнения самостоятельной работы.

Для демонстрации презентаций на занятиях должен быть предоставлен мультимедийный проектор с расширением не ниже 800x600

Пакет используемого для обучения программного обеспечения

- 1) MS Visual Studio с C#
- 2) MySQL
- 3) MongoDB

Автор: Дерюгин Даниил Федорович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры _____ от «__»
_____ 20__ г. Протокол №__.