

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
01.04.01 Математика

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Улан-Удэ
2022

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	68
1	Антипаттерны SQL баз данных	16	60	68
Семестр 6		18	68	94
1	SQL базы данных	18	68	94

Тематическое планирование курса

NoSQL базы данных

NoSQL базы данных

Лекция. 2 ч. Особенности SQL-баз данных. Преимущества, недостатки. Модели распределения.

Лабораторная работа. 2(0) ч. MongoDB. Установка, настройка.

Лекция. 2 ч. Требования к транзакционным системам (ACID). Проблема согласованности. Теорема CAP. NoSQL базы данных

Лабораторная работа. 2(0) ч. Операции CRUD в MongoDB. Индексы. Основы администрирования.

Лекция. 2 ч. Основные характеристики NoSQL-баз данных. Модели данных. Map-Reduce (отображение-свертка)

Лабораторная работа. 2(0) ч. Работа с MongoDB в Python (C#)

Лекция. 2 ч. Базы данных "ключ-значение". Документные базы данных.

Лабораторная работа. 2(0) ч. Проектирование схемы документной базы данных на примере MongoDB

Самостоятельная работа. 20(0) ч. Работа с SimpleDB-Column Cassandra. Установка, настройка, принципы работы

Самостоятельная работа. 16(0) ч. Работа с FlockDB Graph Neo4j. Установка, настройка, принципы работы

Лекция. 2 ч. Семейство столбцов. Графовые базы данных.

Лабораторная работа. 2(0) ч. Запросы и агрегирование данных

Самостоятельная работа. 16(0) ч. Работа с BerkeleyDB Key-Value Redis. Установка, настройка, принципы работы

Самостоятельная работа. 16(0) ч. Работа с CouchDB Document OrientDB. Установка, настройка, принципы работы

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

Самостоятельная работа. 16(0) ч. Работа с BerkeleyDB Key-Value Memcached. Установка, настройка, принципы работы

Лекция. 2(0) ч. Репликация данных

Антипаттерны SQL баз данных

Понятие антипаттерна. Антипаттерны логической структуры БД

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

Лабораторная работа. 4(0) ч. ORM. Работа с базой данных

Лабораторная работа. 6(0) 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. 8(0) ч. Программная реализация класса для работы с деревьями (Список соседства)

Самостоятельная работа. 8(0) ч. Программная реализация класса для работы с деревьями (Перечисление путей)

Самостоятельная работа. 8(0) ч. Программная реализация класса для работы с деревьями (Вложенные множества)

Самостоятельная работа. 8(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. 20(0) 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. 6(0) ч. Использование индексов
 Лабораторная работа. 6(0) ч. Каталоги. Системные каталоги.
 Самостоятельная работа. 20(0) ч. Замеры скорости индексов

Программируемые объекты баз данных

Лекция. 2 ч. Представления. Типы представлений
 Лабораторная работа. 4(0) ч. Использование представлений. Создание, удаление, редактирование представлений
 Лабораторная работа. 4(0) ч. Использование read_only представлений
 Лабораторная работа. 4(0) ч. Использование и создание модифицируемых представлений
 Лекция. 4(0) ч. Триггеры и хранимые процедуры
 Лабораторная работа. 4(0) ч. Использование триггеров
 Лабораторная работа. 6(0) ч. Программирование и использование хранимых процедур
 Лабораторная работа. 6 ч. Использование переменных. Системные переменные. Вложенный SQL
 Самостоятельная работа. 20(0) 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(0) 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
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5
	Лабораторная работа	5

Семестр	Контрольные точки	Баллы
	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
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, Znanium.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 №__.