

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
«Московский физико-технический институт (государственный университет)»
МФТИ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной и методической работе
_____ Д.А. Зубцов
« » _____ 20 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

по дисциплине: Вычислительные средства: СУБД

по направлению: 010900 «Прикладные математика и физика»

профиль подготовки

магистерская программа: 010915 «Физика высоких энергий»

факультет: ФОПФ

кафедра: Фундаментальных и прикладных проблем физики микромира

курс: 5

квалификация: магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (Осенний) – Диф.зачет

Аудиторных часов: 34 всего, в том числе:

лекции: 34 час.

практические (семинарские) занятия: 0 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 34 час., в том числе:

задания, курсовые работы: 17 час.

Подготовка к экзамену: 0 час.

Всего часов: 85, всего зач. ед.: 2

Программу составил: д.ф.-м.н. Кореньков В.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры

14 октября 2014 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Казаков Д.И.

Декан ФОПФ

Трунин М.Р.

Начальник учебного управления

Гарайшина И.Р.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Цель курса — освоение студентами теоретических основ функционирования систем управления реляционными базами данных, работающих в архитектуре «клиент-сервер»; планирования и проектирования информационных систем, методах и способах построения связанных информационных структур; приобретение базовых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Задачи дисциплины

- Изучение основных понятий и стандартов теории баз данных;
- Знакомство с моделями данных, используемыми в СУБД;
- Понимание теоретических основ функционирования систем управления реляционными базами данных, работающих в архитектуре «клиент-сервер»;
- Освоение методов проектирования реляционных баз данных;
- Приобретение навыков моделирования предметной области;
- Знакомство с реляционной СУБД ORACLE, изучение ее возможностей и особенностей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы магистратуры

Дисциплина «Вычислительные средства: СУБД» входит в вариативную часть профессионального цикла ООП М.2.

Дисциплина «Вычислительные средства: СУБД» базируется на материалах курсов, читаемых в рамках базовой и вариативной частей УЦ ООП Б.2 и Б.3 (Математический анализ), и относится к профессиональному циклу.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины «Вычислительные средства: СУБД» направлено на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций магистра:

а) общекультурные (ОК):

- компетенция самообразования и самоорганизации (ОК-1);
- компетенция профессиональной мобильности (ОК-2);
- компетенция получения знаний и использования новой информации (ОК-3);
- компетенция системного аналитического мышления (ОК-4);
- компетенция креативности (ОК-5).

б) профессиональные (ПК):

- компетенция профессионального использования информации (ПК-1);
- компетенция профессиональной аналитической деятельности (ПК-2);

- компетенция креативности в научно-исследовательской и инновационной деятельности (ПК-3);
- компетенция профессионального владения информационно-коммуникационными технологиями (ПК-4);
- компетенция презентации своей деятельности (ПК-6);
- компетенция самостоятельных исследований (ПК-10);
- компетенция обобщения и презентации результатов исследований (ПК-15).

В результате освоения дисциплины «Вычислительные средства: СУБД» обучающийся должен:

знать:

- основные исторические этапы в развитии теории баз данных как науки;
- основные понятия баз данных;
- основы теории организации и применения баз данных
- уровни представления данных и методы обработки моделей представления данных
- операции реляционной алгебры и исчисления, нормальные формы отношений;
- состав и синтаксис языка SQL;
- области применения технологий баз данных
- приемы обработки выборки данных PL/SQL

уметь:

- Пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области;
- Обрабатывать данные с помощью команд языка запросов SQL;
- Использовать программные средства;
- Ориентироваться в системах управления базами данных, их архитектурах, возможностях, перспективах;
- Разрабатывать схемы баз данных;
- Демонстрировать освоение методов научно-исследовательской работы;
- Демонстрировать способность целенаправленно организовать свою работу..

владеть:

- методами описания схемы баз данных в современных СУБД;
- навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода;

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу				
		Лекции	Практич. (семинар.) задания.	Лаборат. работы	Задания, курсовые работы	Самост. работа.
1.	Основные понятия баз данных	1	0	0	0	1
2.	Архитектура баз данных	2	0	0	0	2
3.	Реляционная модель баз данных	2	0	0	0	2
4.	Основы реляционной алгебры	1	0	0	0	1
5.	Модель «объект – свойство – отношение»	2	0	0	0	2
6.	Язык SQL	2	0	0	0	2
7.	Представления	2	0	0	0	2
8.	Транзакции	2	0	0	0	2
9.	Язык PL/SQL	2	0	0	0	2
10.	Курсоры	2	0	0	0	2
11.	Процедуры, функции, пакеты	2	0	0	0	2
12.	Триггеры, их основные свойства	2	0	0	0	2
13.	Параллельные архитектуры БД	2	0	0	0	2
14.	Распределенные базы данных	2	0	0	0	2
15.	Средства защиты данных в СУБД	2	0	0	17	2
16.	Объектная модель данных	2	0	0	0	2
17.	Объектно-ориентированные и объектно-реляционные БД. Этапы развития СУБД ORACLE	2	0	0	0	2
18.	Перспективы развития технологий баз данных	2	0	0	0	2
Итого часов		34	0	0	17	34
Общая трудоемкость		85 час., 2 зач.ед.				

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 1 (Осенний)

1 Основные понятия баз данных.

Основные понятия баз данных. Этапы развития СУБД. Функции СУБД. Требования к системам управления базами данных на современном этапе.

Термины: база данных и банк данных, СУБД, клиент, сервер, терминал, сессия, экземпляр БД, табличное пространство, схема БД, приложение БД.

2 Архитектура баз данных.

Архитектура баз данных. Логическая и физическая независимость данных. Схема прохождения запросов к БД. Классификация моделей данных. Архитектура и модели «клиент-сервер» в технологии БД.

Внешний уровень; Концептуальный уровень; Внутренний уровень. Логическая независимость от данных. Физическая независимость от данных. Схема прохождения запроса к базе данных. Модель данных. Инфологические модели. Дatalogические модели. Физические модели.

Инфологическая модель «Сущность-Связь». Основные понятия. Характеристика связей. Классификация сущностей. Ограничения целостности.

Документальные модели. Тезаурусные модели. Дескрипторные модели. Теоретико-графовые модели.

Место реляционной модели в классификации моделей данных.

3 Реляционная модель баз данных

Реляционная модель БД, ее основные достоинства и недостатки. Основные понятия. Таблица, кортеж, атрибут, домен, первичный ключ, внешний ключ. Фундаментальные свойства отношений. Обеспечение целостности данных.

Виды целостности. Ограничения целостности. Первичный ключ, опция «NOT NULL», уникальный ключ, типы данных, домен. Универсальное отношение. Связи между таблицами. Внешний ключ. Каскадные действия для обеспечения ссылочной целостности. Уровень таблицы в схеме.

4 Основы реляционной алгебры

Основы реляционной алгебры. Операторы реляционной алгебры. Понятия полной, транзитивной функциональной зависимости. Нормализация, третья нормальная форма, шаги нормализации.

5 Модель «объект – свойство – отношение»

Модель «объект-свойство-отношение», ER-диаграммы, проектирование схемы баз данных.

6 Язык SQL

Язык SQL, его структура, стандарты, история развития. Типы данных СУБД ORACLE. Подмножество языка DML: операторы SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.

Запросы на выборку. Запросы с использованием единственной таблицы. Выборка без использования параметра WHERE. Выборка с использованием параметра WHERE.

Встроенные функции ORACLE SQL. Системные переменные. Числовые функции. Текстовые функции. Функции работы с датами. Функции преобразования данных. Прочие функции.

Агрегирование данных. Групповые функции. Использование параметров GROUP BY и HAVING. Запросы с использованием нескольких таблиц. Запросы с использованием соединений.

Вложенные подзапросы. Понятие подзапроса. Отношение: главный запрос – подчиненный запрос. Примеры однострочных и многострочных подзапросов. Операторы IN, ANY, SOME, EXISTS. Использование динамических таблиц в запросах.

Древовидные запросы. Частичный вывод запрошенных данных. Последовательности. Создание и удаление последовательностей. Изменение последовательностей. Использование последовательностей.

Оператор ввода новых строк INSERT. Вставка единственной записи в таблицу. Вставка множества записей. Оператор изменения значений полей UPDATE. Обновление единственной записи. Обновление множества записей. Обновление с подзапросом. Оператор удаления строк DELETE. Удаление единственной записи. Удаление множества записей. Удаление с вложенным подзапросом.

Подмножество языка DDL: операторы CREATE, ALTER, DROP.

7 Представления, их значение; обновляемые представления.

Представления, их значение; обновляемые представления. Создание и использование представлений. Операции выборки из представлений. Обновляемые представления. Защита информации при помощи представлений.

8 Транзакции

Транзакции, операторы управления транзакциями: COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT; журнал транзакций, уровни блокировок.

9 Язык PL/SQL

Структура блока PL/SQL. Именованные и анонимные блоки. Типы данных. Объявление и инициализация переменных. Управляющие структуры, операторы цикла. Локальные функции и процедуры.

10 Курсоры

Курсоры, операторы работы с курсором, оператор SELECT INTO.

Явные и неявные курсоры. Объявление курсора. Параметризованные курсоры. Извлечение данных из курсора. Операторы OPEN, FETCH, CLOSE. Атрибуты курсора. SELECT и SELECT...INTO.

11 Процедуры, функции, пакеты

Хранимые процедуры и функции. Синтаксис создания, удаления, вызова. Передача параметров.

Пакеты. Спецификация и тело пакета. Инициализация пакета.

12 Триггеры, их основные свойства

Классификация триггеров. Элементы триггера. Ограничения, налагаемые на триггеры. Псевдозаписи :New и :Old.

13 Параллельные архитектуры БД

Параллельные архитектуры БД; масштабируемость, надежность, производительность.

Основные архитектурные направления. Группы требований, определяющих качества современной СУБД.

14 Распределенные базы данных

Распределенные базы данных, фрагментация, тиражирование.

15 Средства защиты данных в СУБД

Основные направления борьбы с потенциальными угрозами конфиденциальности и целостности данных. Ключевые механизмы безопасности. Универсальный API-интерфейс. Доступ к базам данных. Шлюзы к базам данных. Архитектура ODBC. WWW-интерфейс к БД.

Промежуточное программное обеспечение (ППО) баз данных. Шлюзы и концентраторы.

16 Объектная модель данных. Объектно-ориентированные и объектно-реляционные БД. Этапы развития СУБД ORACLE

Недостатки реляционных СУБД. Манифест систем объектно-ориентированных баз данных

Объектные типы. Оптимизация ядра СУБД. Короткие транзакции. Длинные транзакции. Вложенные транзакции. Блокировки. Перемещение объектов. Версионность. Достоинства и недостатки ООСУБД. Объектно-реляционная архитектура СУБД Oracle.

Эволюция технологий и возможностей СУБД ORACLE

17 Перспективы развития технологий баз данных

Перспективы развития технологий баз данных

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое оборудование для лекций и практических занятий: компьютер и мультимедийное оборудование (проектор)

Необходимое программное обеспечение: Adobe Reader

Обеспечение самостоятельной работы: доступ к базе данных Particle Data Group (<http://pdg.lbl.gov>), библиотеке и электронным версиям журналов Phys. Lett., Phys. Rev., Eur. Phys. J., Nucl. Phys., Nucl. Instrum and Meth.

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Дейт К. Введение в системы баз данных. – 7 издание, М., Вильямс, 2002.
2. Саймон А. Стратегические технологии баз данных. – М., Финансы и статистика, 2000.
3. Урман С. Oracle 10g: Программирование на языке PL/SQL - М.: Лори, 2007

Дополнительная литература:

1. Маркин А.В. Построение запросов и программирование на SQL: Учебное пособие для вузов (гриф) / Маркин Александр Васильевич. - М.: Диалог-МИФИ, 2008. - 320с.: ил.,табл. - (Учебное пособие)
2. Кузнецов С.Д. Базы данных: модели и языки: Учебник (гриф) / Кузнецов Сергей Дмитриевич. - М.: Бином-Пресс, 2008. - 720с.:
3. Синлор Р., Стегман М. Использование ODBC для доступа к базам данных. – М.: BINOM, 1995.
4. Конноли Т., Бегг К., Страхан А. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – М., СПб., Киев: Вильямс, 2000..

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

-

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

WWW.OSP.RU, WWW.CITFORUM.RU.

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

-

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

-

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по итогам обучения

Перечень контрольных вопросов к зачету:

1. Основные понятия баз данных. Этапы развития СУБД. Функции СУБД. Требования к системам управления базами данных.
2. Архитектура баз данных. Логическая и физическая независимость данных. Схема прохождения запросов к БД.
3. Классификация моделей данных. Архитектура и модели "клиент-сервер" в технологии БД.
4. Реляционная модель БД, ее основные достоинства. Таблица, кортеж, атрибут, домен, первичный ключ, внешний ключ. Фундаментальные свойства отношений.
5. Обеспечение целостности данных.
6. Основы реляционной алгебры. Операторы реляционной алгебры.
7. Понятия полной и транзитивной функциональной зависимости. Нормализация, третья нормальная форма, шаги нормализации.
8. Модель «объект-свойство-отношение», ER-диаграммы, проектирование схемы баз данных.
9. Язык SQL, его структура, стандарты, история развития. Подмножество языка DML: операторы SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.
10. Подмножество языка DDL: операторы CREATE, ALTER, DROP. Представления, их значение; обновляемые представления.
11. Подмножество языка DCL: операторы GRANT, REVOKE. Системные привилегии, привилегии на объекты, роли.
12. Транзакции, операторы управления транзакциями: COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT; журнал транзакций, уровни блокировок.
13. Язык PL/SQL, его структура, основные операторы.
14. Курсоры, явные и неявные курсоры, операторы работы с курсором, оператор SELECT INTO.
15. Процедуры, функции, пакеты.
16. Триггеры, их основные свойства и значение.
17. Параллельные архитектуры БД; масштабируемость, надежность, производительность.
18. Распределенные базы данных, фрагментация, тиражирование.

19. Средства защиты данных в СУБД.
20. Шлюзы к базам данных. Архитектура ODBC. WWW-интерфейс к БД.
21. Объектная модель данных
22. Объектно-ориентированные, объектно-реляционные БД, универсальные БД
23. Эволюция технологий и возможностей СУБД ORACLE (ORACLE 8i, ORACLE 9i, ORACLE 10g).