

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
академик РАН Добролюбов С.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ ТЕОРИИ БАЗ ДАННЫХ**

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.03 «Картография и геоинформатика»

Направленность (профиль) ОПОП:
общий

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол № 18, от 22.11.2022)

Москва 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлениям подготовки «Картография и геоинформатика», (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки*). ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В. Ломоносова (приказ по МГУ № 1383 от 30 декабря 2020 года).

Год (годы) приема на обучение: 2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к базовой части ОПОП, является обязательной для освоения.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях по математике, информатике в рамках программы общеобразовательной школы и первого курса.
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ПК-5 (<i>формируется частично</i>) Способен анализировать предметную область, проектировать и создавать базы пространственных данных, картографические базы данных	ПК-5.1. Анализирует предметную область, проектирует и создает базы пространственных данных, картографические базы данных	Знать: современные тенденции использования баз данных в направлении идей, относящихся к структуре, организации и эффективному использованию информации Уметь: разрабатывать спецификации и требования, предъявляемые к структуре и содержанию тематической базы данных, максимально учитывающие параметры исследуемой предметной области Владеть: навыками работы в современных программных пакетах СУБД для подготовки и обработки данных

4. Объем дисциплины (модуля) 2 з.е., в том числе 26 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 46 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.
5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>					Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Подготовка отчета по практической работе	Работа с литературой (включая подготовку реферата, доклада*)	Всего
Введение в модели данных	2	2	-	-	-	2	-	-	-
Реляционная модель данных	10	3	3	-	-	6	-	4	4
Ограничения целостности и их представление в реляционной модели	2	2	-	-	-	2	-	-	-
Проектирование базы данных	8	2	2	-	-	4	2	2	4
Языки описания и манипулирования данными	10	2	4	-	-	6	-	4	4
Использование реляционных промышленных СУБД	20	2	4			6	14	-	14
Промежуточная аттестация: зачет	20	<i>Устный зачет</i>					20		
Итого	72	26					46		

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Введение

Введение в модели данных. Роль и значение автоматизированной обработки информации. Семантика данных. Моделирование данных. Понятие модели данных как концептуального средства представления и структуризации данных. Краткая характеристика и области использования общепринятых моделей данных: иерархическая, сетевая, реляционная, обобщенная ER (сущность-связь), объектно-ориентированная, инфологическая.

Реляционная модель данных. Понятие множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Конструирование множеств (операция Декартового произведения). Представление множеств в виде таблиц. Понятия домена, атрибута, кортежа и отношения. Схема отношения и схема базы данных. Теоретико-множественные операции над отношениями (объединение, пересечение, разность, декартово произведение). Реляционные операции над отношениями (проекция, селекция, соединение). Навигационные и вспомогательные (выборка, включение, удаление, обновление) операции над отношениями

Ограничения целостности и их представление в реляционной модели. Ограничения на значения атрибутов. Понятие ключа отношения, потенциального, первичного и внешнего ключей. Ограничения на отображения (связи). Полные и частичные функциональные отображения. Классификация отображений (один к одному, один ко многим, многие ко многим). Реализация отображений.

Проектирование базы данных. Выбор модели данных. Адекватность модели предметной области и потребностям. Анализ потребностей. Создание схемы предметной области. Отображение схемы предметной области на схему базы данных. Учет физических характеристик выбранной к использованию СУБД. Понятие о нормальных формах отношения и методах нормализации. Способы отображения геоданных в реляционных БД.

Языки описания и манипулирования данными. Языки QBE и SQL. Назначение и сравнение возможностей. Структура синтаксиса языка SQL и основные языковые конструкции. Расширения языка SQL для поддержки работы с геоданными.

Использование реляционных промышленных СУБД. СУБД DBase, MS Access, MySQL, MSSQLSERVER. Унифицированный программный интерфейс ODBC. Технические характеристики. Требуемое оборудование и операционная среда. Понятие транзакции. Конфликты совместного доступа к данным и блокировки. Безопасность данных и назначение прав доступа. Использование хранимых процедур баз данных и триггеров для расширения функциональных возможностей СУБД. Экспорт/импорт данных и репликация баз данных. Сетевые базы данных. Распределенные базы данных. Технология клиент-сервер. SQL сервера. Использование реляционных СУБД в геоинформационных системах.

План проведения семинаров

Семинары проводятся в интегрированной форме с лекциями. Изложенный теоретический материал иллюстрируется на конкретных примерах. Для закрепления материала студентам предлагается выполнение практических работ по пройденному материалу. Практическая работа учитывается как элемент текущей оценки знаний и является необходимым элементом при сдаче зачета.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Связывание таблиц БД. Типы связей между таблицами БД.
2. Разновидности архитектур СУБД, их преимущества и недостатки.
3. Фильтрация данных в СУБД Access. Создание фильтров.
4. Создание полей подстановки в среде СУБД MS Access.
5. Языки манипулирования данными в реляционной модели. Стандарты SQL. Отличия SQL/92 от SQL/89.
6. Модель удаленного доступа к данным. «Тонкий» и «Толстый» клиент. Сервер приложений.
7. Понятие транзакции. Методы управления транзакциями.
8. Транзакции в распределенных системах баз данных.
9. Репликация данных как средство повышения производительности распределенной системы.
10. Этапы проектирования базы данных. Инфологический и датологический этапы проектирования БД.
11. Ключи отношений. Потенциальные, первичные и внешние ключи.
12. Создание запросов на вставку, изменение, удаление и создание таблицы в среде СУБД MS Access.
13. Типы данных языка SQL.
14. Типы данных в расширенной версии SQL для поддержки пространственных данных.
15. Использование многоуровневых запросов в языке SQL.
16. Триггеры и процедуры в реляционной БД.

Примерная тематика рефератов

1. Реализация ограничений целостности в экспериментальной СУБД System R.
2. Обзор современных SQL управляемых СУБД
3. История возникновения и эволюция языка SQL.
4. Программные модули, поддерживающие язык QBE. Сравнение возможностей.
5. Архитектура СУБД клиент-сервер. «Тонкий» и «толстый» клиент. Сравнение достоинств и недостатков.
6. Объектно-ориентированные базы данных. Области применения и стандарты.
7. Поддержка пространственно-ориентированных запросов в СУБД Oracle и MySQL.
8. Выполнение транзакций в распределенных базах данных.
9. Синтаксические структуры современного языка SQL для поддержки работы с пространственными типами данных.
10. Инфологические модели данных. Базы знаний.
11. Ограничения на использование реляционных СУБД совместно со шлюзом ArcSDE фирмы ESRI.

Пример набора упражнений компьютерного практикума

1. Создание и наполнение данными базы данных в среде MS ACCESS. Создание базы данных в среде MySQL. Экспорт/импорт данных между базами данных с использованием механизма ODBC.
2. Выполнение запросов на языке QBE в среде MS ACCESS с использованием учебной БД.
3. Экспорт учебной БД в среду удаленного сервера MySQL. Выполнение SQL запросов на удаленном сервере.
4. Создание хранимой процедуры для выполнения часто используемого запроса в БД многими пользователями.

Примерный перечень вопросов к зачету по курсу

1. Первичные и внешние ключи. Индексирование данных.
2. Использование внешних ключей для создания связей между таблицами. Правила обновления и удаления данных в связанных таблицах.
3. Проектирование и создание таблиц БД в среде СУБД Access.
4. Типы запросов. Создание запросов на выборку в среде СУБД Access.
5. Создание вычисляемых полей в запросах.
6. Поддержка определения ограничений целостности в языке SQL.
7. Понятие о базе данных (БД) и системе управления БД (СУБД). Функции СУБД.
8. Схема данных и схема БД. Языки описания (ЯОД) и манипулирования (ЯМД) данными.
9. Концептуальная и логическая модели данных
10. Модель "сущность-связь". Классификация отображений.
11. Реляционная модель данных.
12. Основные типы транзакций, поддерживаемые современными СУБД (на примере MS ACCESS, MySQL)
13. Средства увеличения производительности СУБД. Физическая схема БД.
14. Язык SQL. Спецификация WHERE. Предикаты условия поиска.
15. Язык SQL. Спецификация GROUP BY и HAVING. Агрегатные функции.
16. Язык SQL. Спецификации описания данных.
17. Язык SQL. Спецификации ограничения целостности.
18. Язык SQL. Операторы манипулирования данными.
19. Распределенная обработка данных. Модель клиент-сервер. Файловый сервер.
20. Проблема конфликтов в базах данных совместного доступа.

Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – *зачет* (в устной форме)

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (виды оценочных средств: <i>устный опрос, реферат</i>)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, неструктурированные знания
Умения (виды оценочных средств: <i>устный опрос, реферат</i>)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: <i>устный опрос, реферат</i>)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

Сформированные или общие,

8. Ресурсное обеспечение:

а) основная рекомендуемая литература

- Дейт К. Введение в системы баз данных, 6-е-издание. –СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 848с.
 Диго С.М. Проектирование и использование баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 208 с.
 Мейер М. Теория реляционных баз данных. - М.: Мир, 1987. - 608 с.
 Ульман Д. Основы систем баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1983.
 Цикритизис Д., Лоховски Ф. Модели данных. - М.: Финансы и статистика, 1985.

б) дополнительная литература

- Атре Ш. Структурный подход к организации баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 320 с.
 Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. - М.: Финансы и статистика, 1989. - 351 с.
 Васкевич Д. Стратегии клиент/сервер. - Киев: Диалектика, 1997.

Гилуа М.М. Множественная модель данных в информационных системах. - М.: Наука, 1992.
Грабер М. Справочное руководство по SQL. - М.: Лори, 1997. - 291 с.
Нагао М., Катаяма Т., Уэмура С. Структуры и базы данных. - М.: Мир, 1986. - 197 с.
Тиори Т., Фрай Д. Проектирование структур баз данных. В 2 кн., - М.: Мир, 1985. Кн. 1. - 287 с.: Кн. 2. - 320 с.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

MySQL Community Server. Свободно распространяемая реляционная СУБД. <http://www.mysql.com/downloads/Connector/ODBC>. Стандартный ODBC драйвер для СУБД MySQL. <http://www.mysql.com/downloads/MySQLWorkbench>. Интерактивное средство для управления сервера MySQL и работы с данными базы данных. <http://dev.mysql.com/downloads/workbench/>
Руководство по использованию СУБД MySQL и спецификация языка SQL. <http://dev.mysql.com/doc/>

- Перечень лицензионного программного обеспечения не требуется
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем не требуется
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не требуется

• Описание материально-технической базы

Учебная аудитория с доской и мультимедийным проектором для проведения лекционных и семинарских занятий
Компьютерный класс с компьютерами, организованными в локальную сеть
Выделенный компьютер, функционирующий в режиме сервера баз данных/сервера приложений

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — Семин Владимир Николаевич, н.с. кафедры картографии и геоинформатики, преподаватели: н.с. Семин Владимир Николаевич

12. Разработчики программы: Семин Владимир Николаевич, н.с.