

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор БГУ по учебной работе

А.Л. Толстик

28.02.2015
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 822 /уч.

МОДЕЛИ ДАННЫХ И СУБД

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 02 01 География (по направлениям)

1-31 02 01-03 Геоинформационные системы

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов ОСВО 1-31 02 01 – 2013, учебного плана УВО G31-150/уч. от 30.05.2013г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры почвоведения и земельных информационных систем Прокопович С.Н.

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой почвоведения и земельных информационных систем Белорусского государственного университета

(протокол №9 от 24 апреля 2015 г.)

Учебно-методической комиссией географического факультета
«28» апреля 2015 г. протокол № 8

І. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Модели данных и СУБД» читается для студентов специальностей 1-31 02 01-03 География (геоинформационные системы). Изучается реляционная и объектно-ориентированная модель данных, соответствующие этим моделям СУБД, стандартный язык запросов к реляционным СУБД –SQL, методы представления сложных структур данных средствами реляционной СУБД, формирование и структура баз данных среды ArcGIS. Она тесно связана с учебными дисциплинами « ГИС-картографирование земель», «Введение в ГИС», «ГИС операции и технологии».

Целью учебной дисциплины является формирование знаний теоретических основ, практических методов и средств построения баз данных, а также вопросов функционирования и сопровождения баз данных. Рассматриваются основные понятия баз данных, способы их классификации, принципы организации структур данных и соответствующие им типы систем управления базами данных (СУБД).

Основные *задачи изучения* дисциплины включают освоение теоретических и методических основ моделей данных и СУБД, аппаратно-программного ее обеспечения, принципов формирования и управления базами географической информации, особенностей выполнения математико-статистической обработки геоданных, операций с основными моделями представления пространственных данных в программах по работе с компьютерной графикой и геоинформационной среде.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные модели структур данных (списки, иерархии, отношения, сетевые структуры)
- методику формирования баз географических данных;
- основные понятия реляционной модели данных
- основные предложения языка запросов SQL
- базовые понятия и методы анализа пространственных данных с помощью математико-статистических программных приложений;
- понимать основные этапы жизненного цикла баз данных, поддержки и сопровождения, знать методику резервного копирования данных.

уметь:

- выполнять первичный системный анализ цифровых геоданных;
- создавать базы данных пространственной информации и управлять ими;
- выполнять математико-статистическую обработку географических данных;
- уметь реализовывать на практике сложные структуры данных (списки, иерархии, сети) средствами реляционной СУБД.

владеть:

- математико-статистическими и геоинформационными методами обработки пространственных данных с помощью компьютерных систем.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины «Модели данных и СУБД» отводится 84 часа, в том числе аудиторных – 42 часа (18 ч.

– лекции, 24 ч. – лабораторные). Завершается изучение дисциплины зачетом в 5 семестре. Форма получения высшего образования – дневная.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Основы проектирования баз данных.

Определения и основные понятия базы данных (БД). Система управления базами данных (СУБД). Функции СУБД, типовая организация. Компоненты среды СУБД. Структуры, модели данных и типы данных. Языки баз данных. Язык определения данных, язык манипулирования данными.

Основы проектирования БД. Инфологическая модель данных. Дatalogическая модель данных. Основные datalogические модели данных. Реляционная модель данных. Псевдореляционные, не реляционные и постреляционные (объектно-ориентированные) СУБД.

ГИС-практикум: Основы проектирования дизайна базы данных ГИС

2. Реляционная модель и реляционные СУБД.

Основные понятия и термины реляционной модели. Фундаментальные свойства отношений. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры (объединение, пересечение, разность, декартово произведение, проекция, ограничение, соединение, эквисоединение, деление). Реляционное исчисление. История возникновения реляционной модели и реляционных СУБД. Основные СУБД, реализующие реляционную модель данных. MS SQL Server, IBM DB2, Oracle.

Расширения языка SQL для пространственного анализа геоданных. Современные подходы по хранению и обработке географической информации в реляционных и постреляционных базах данных. Импорт данных из БД в другие прикладные программы. Консолидация и сведение данных (иллюстрации примерами из экономической и физической географии, геоэкологии). Применение в географических исследованиях стандартных программных средств статистической обработки данных и нахождения решений.

ГИС-практикум: Выполнение операций над данными с использованием операторов языка SQL.

3. Объектно-ориентированная модель и объектно-ориентированные СУБД

Основные виды псевдореляционных, не реляционных и постреляционных СУБД. Основные понятия и термины постреляционной модели. Типы базы геоданных. Структуры, модели данных и типы данных. Языки баз данных ArcGIS. Структура базы данных ArcGIS.

Подтипы и домены. Связывание пространственных и атрибутивных данных. Редактирование с использованием правил проверки атрибутов. Аннотации базы геоданных.

ГИС-практикум: работа с файловой базой геоданных и ее элементами. Изучение подтипов и доменов. Загрузка данных в базу геоданных. Связывание пространственных и атрибутивных данных. Работа с правилами отношений. Редактирование с использованием правил проверки атрибутов. Работа с топологией базы геоданных. Использование инструментов редактирования топологии.

4. Геоинформационное картографирование. Характеристики пространственной информации

Сущность и содержание геоинформационного картографирования (ГИК). Определения геоинформационного картографирования. Ключевые понятия ГИК. Ориентация картографирования. Базовые понятия ГИК.

Типы пространственных объектов. Виды пространственных отношений. Характеристики пространственной информации.

Геометрическая информация. Форматы геоинформации. Пространственная локализация объектов в векторном формате. Критерии локализации. Бесструктурный векторный формат (формат «спагетти»). Топологический векторный формат («линейно-узловой»).

Описание и представление семантической информации. Основные определения в сфере представления семантической информации. Иерархическая классификация. Табличная классификация. Каталоги объектов.

Правила цифрового описания объектов. Общие правила, отнесенные к типам объектов по их пространственной локализации. Общие правила для цифрования семантических характеристик объектов. Индивидуальные правила для цифрования каждого класса объектов.

Геоинформационная модель местности. Определения цифровой модели местности и геоинформационной модели местности. Содержание и структура геоинформационной модели местности. Состав моделей объектов. Модели поверхности (регулярные, полурегулярные, гипсометрические, аналоговые, хаотические).

Графическая иллюстрация статистической информации, найденной в среде Интернет с помощью стандартных программных средств.

ГИС-практикум: Проект работы с атрибутивным поведением.

5. Цифровые и электронные карты. Картографические Web-сервисы

Цифровые и электронные карты. Определения цифровой карты. Структура, способы создания и достоинства цифровых карт. Определения электронной карты. Структура, способы создания и достоинства электронных карт.

Технология геоинформационного картографирования. Формирование геоинформационной модели. Создание и ведение банка данных. Подготовка и выдача геоинформации.

Понятие о технологиях «клиент-сервер» и распределенных базах данных. Интернет. Поиск и размещение информации в Интернет. Основные электронные ресурсы географической и экологической информации в Интернет. Интернет как канал картографической коммуникации. Картографические Web-сервисы.

ГИС-практикум: Работа с пространственными данными в картографических интернет-приложениях (OpenStreetMap, GoogleEarth, GoogleMaps, Яндекс-карты и др.).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы проектирования баз данных.	4		2		
1.1	Определения и основные понятия базы данных (БД). Система управления базами данных (СУБД). Функции СУБД, типовая организация. Компоненты среды СУБД. Структуры, модели данных и типы данных. Языки баз данных. Язык определения данных, язык манипулирования данными.	2				Тест № 1 через систему СОП eUniversity
1.2	Основы проектирования БД. Инфологическая модель данных. Даталогическая модель данных. Реляционная модель данных. Псевдореляционные, не реляционные и постреля-	2				

	ционные СУБД.					
1	2	3	4	5	6	7
1.2	Основы проектирования дизайна базы данных ГИС			2		
2	Реляционная модель и реляционные СУБД.	4		4		
2.1	Основные понятия и термины реляционной модели. Фундаментальные свойства отношений. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры. Реляционное исчисление. История возникновения реляционной модели и реляционных СУБД. Основные СУБД, реализующие реляционную модель данных.	2				Тест № 2 через систему СОП eUniversity
2.2	Расширения языка SQL для пространственного анализа геоданных. Импорт данных из БД в другие прикладные программы. Консолидация и сведение данных. Применение в географических исследованиях стандартных программных средств статистической обработки данных и нахождения решений.	2				

2.3	Выполнение операций над данными с использованием операторов языка SQL.			4		Отчет через систему СОП eUniversity
1	2	3	4	5	6	7
3	Объектно-ориентированная модель и объектно-ориентированные СУБД	2		10		
3.1	Основные виды псевдореляционных, не реляционных и постреляционных СУБД. Типы базы геоданных. Структура базы данных ArcGIS. Подтипы и домены. Связывание пространственных и атрибутивных данных.	2				Тест № 3 через систему СОП eUniversity
3.2	Работа с файловой базой геоданных и ее элементами. Изучение подтипов и доменов. Загрузка данных в базу геоданных.			4		Отчет через систему СОП eUniversity
3.3	Связывание пространственных и атрибутивных данных. Работа с правилами отношений. Редактирование с использованием правил проверки атрибутов.			4		Отчет через систему СОП eUniversity

3.4	Работа с топологией базы геоданных. Использование инструментов редактирования топологии.			2		Отчет через систему СОП eUniversity
1	2	3	4	5	6	7
4	Геоинформационное картографирование. Характеристики пространственной информации	6		4		
4.1	Сущность и содержание геоинформационного картографирования. Определения геоинформационного картографирования. Ключевые понятия ГИК. Ориентация картографирования. Типы пространственных объектов. Виды пространственных отношений.	2				Тест № 4 через систему СОП eUniversity
	Геометрическая информация. Форматы геоинформации. Пространственная локализация объектов в векторном формате. Описание и представление семантической информации. Основные определения в сфере представления семантической информации. Иерархическая классификация. Табличная классификация. Каталоги объектов.	2				

	Правила цифрового описания объектов. Общие правила, отнесенные к типам объектов по их пространственной локализации. Геоинформационная модель местности. Содержание и структура геоинформационной модели местности. Состав моделей объектов. Модели поверхности (регулярные, полурегулярные, гипсометрические, аналоговые, хаотические).	2				
1	2	3	4	5	6	7
4.2	Проект: Работа с атрибутивным поведением			4		Отчет через систему СОП eUniversity
5	Цифровые и электронные карты. Картографические Web-сервисы	2		4		
5.1	Цифровые и электронные карты. Определения цифровой карты. Структура, способы создания и достоинства цифровых карт. Определения электронной карты. Структура, способы создания и достоинства электронных карт.	2				Тест № 5 через систему СОП eUniversity
	Понятие о технологиях «клиент-сервер» и распределенных базах данных. Поиск и размещение информации в Интернет. Основные электронные ресурсы географической и экологической информации в Интернет. Интернет как канал картографической коммуника-					

	ции. Картографические Web-сервисы.					
5.2	Работа с пространственными данными в картографических интернет-приложениях (OpenStreetMap, GoogleEarth, GoogleMaps, Yandex-карты и др.).			4		Отчет через систему СОП eUniversity

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Примерный перечень лабораторных и практических занятий

1. Проектирование дизайна базы геоданных.
2. Создание запросов средствами SQL в базе данных MicrosoftAccess.
3. Проектирование и создание базы геоданных локальной земельно-информационной системы Республики Беларусь средствами ArcGIS.
4. Работа с атрибутивным поведением базы геоданных ArcGIS.
5. Работа с пространственными данными в картографических интернет-приложениях (OpenStreetMap, GoogleEarth, GoogleMaps, Yandex-карты и др.).

Перечень рекомендуемых средств диагностики

- Письменная тестовая проверка знаний;
- Компьютерное тестирование;
- Выполнение контрольных заданий;
- Практическая проверка умений создания запросов средствами SQL в базе данных MicrosoftAccess.
- Контроль знаний студентов по итогам работ;
- Самоконтроль и самопроверка;
- Индивидуальные беседы и консультации с преподавателем.

Примеры комплексных контрольных заданий

Тема «Геоинформационное картографирование. Характеристики пространственной информации»

Вариант 1.

1. Укажите самые распространенные бады данных:
А) иерархические Б) объектно-ориентированные В) реляционные
2. Для создания проекта и импорта данных с GPS-приемника в ArcMap необходимо выбрать географическую систему координат:
А) WGS-88. Б) WGS-84. В) СК-63 Г) СК-95
3. Для создания GRID-модели рельефа в ArcMap необходимо воспользоваться модулем:
А) Survey AnalystБ) Spatial AnalystВ) Network Analyst
4. Правила, описывающие допустимые значения для различных типов полей и обеспечивающие целостность данных в ГИС называются:
А) векторными доменамиБ) атрибутами В) Атрибутивными доменами

Вариант 2.

1. Выберите операторы универсального языка SQL:

A) SELECT Б) FROM В) TIN Г) WHERE

2. Для пространственной привязки космоснимка (с приложения GoogleEarth) в проекте ArcMap необходимо выбрать географическую систему координат:

A) WGS-88. Б) WGS-84. В) СК-63 Г) СК-95

3. Для создания, визуализации и анализа ГИС-данных в трехмерном виде (3D) в ArcGIS необходимо воспользоваться модулем:

A) 3D Analyst Б) Spatial Analyst В) Network Analyst

4. Набор элементов карты, размещенных на виртуальной странице определенным образом для вывода карты на печать называется:

A) фрейм данных Б) атрибуты В) компоновка страницы

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. ArcCatalog. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – Москва: Изд-во «Дата+», 2001. – 274 с.
2. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Баранов Ю.Б. [и др.]; под ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошкарева. – М.: ГИС Ассоциация, 1999. – 204 с.
3. ГроффДж.Р., Вайнберг П.Н. SQL: полное руководство: Пер. с англ. – К.: Издательская группа BHV, 2000. – 608 с.
4. Конноли Т., Бэгг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 1120 с.: ил..
5. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е издание. – СПб.: Питер, 2003. – 800с.
6. Основы геоинформатики. Учебное пособие для студ. вузов в 2-х книгах / Е.Г. Капралов [и др.]; под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. Кн.1 –352 с., Кн. 2 –480 с.
7. Харрингтон Дж.Л. Проектирование реляционных баз данных. – М.: Лори, 2000. – 230 с.
8. Хотка Д. Oracle 9i: Пер. с англ. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002.– 560 с.

Дополнительная

9. Кузнецов С. Объектно-ориентированные базы данных – основные концепции, организация и управление: Краткий обзор. <http://www.citforum.ru>.
10. Сайт Oracle <http://www.oracle.com>.
11. Сайт Sybase <http://www.sybase.com>.
12. Хансен Г., Хансен Дж. Базы данных: разработка и управление:Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство «БИНОМ», 1999. – 704 с.:ил.
13. Баженова И.Ю. VisualFoxPro 6.0 – М.: Диалог-МИФИ, 1999. – 416 с.
14. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование примерами приложений на C++. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Бином, СПб.: Невский диалект, 2000.
15. ГроффДж.Р., Вайнберг П.Н. SQL: полное руководство: Пер. сангл. – К.: Издательская группа BHV, 2000. – 608 с.
16. Каратыгин С.А., Тихонов А.Ф., Тихонов Л.Н. VisualFoxPro 6. –М.: ЗАО «Изд-во «Бином», 1999. – 784 с.: ил.
17. КаучмэнДж.С., ШвиннУ. Oracle8i Certified Professional DBA.Подготовка администраторов баз данных: Пер. с англ.– М.: Лори,2002.
18. Мамаев Е. Microsoft SQL Server 2000 в подлиннике. СПб.: Изд-воBHV, 2001.
19. Попов А.А. Создание приложений для FoxPro 2.5/2.6 в DOS иWINDOWS. – М.: Издательство «ДЕСС», 1999. – 672 с.
20. Хотка Д. Oracle 9i: Пер. с англ. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002.– 560 с.
21. Шумаков П.В. Delphi 3 и создание приложений баз данных. М.:Нолидж, 1998.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. ГИС-картографирование земель	Почвоведения и ЗИС	нет	протокол № 8 от 20.03.2015
2. Введение в ГИС	Почвоведения и ЗИС	нет	протокол № 8 от 20.03.2015
3. ГИС операции и технологии	Почвоведения и ЗИС	нет	протокол № 8 от 20.03.2015

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____/____ учебный год

№ п.п.	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(«__» _____ 201_ года, протокол № __)

Заведующий кафедрой
Доктор с.-х. наук, доцент

Клебанович Н.В.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

доктор географических наук,
доцент

(степень, звание)

(подпись)

Д.Л. Иванов

(И.О.Фамилия)