

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»



И.В. Семченко

(подпись)
31.10.2014
Дата утверждения

Регистрационный № УД-31-2014-76/баз.

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ

Учебная программа для специальности
1-33 01 02 Геозкология

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.С. Соколов — ассистент кафедры экологии УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В. В. Подгорная — доцент кафедры алгебры и геометрии УО «ГГУ им. Ф. Скорины», кандидат физико-математических наук, доцент

А. И. Павловский — заведующий кафедрой географии УО «ГГУ им. Ф. Скорины», кандидат географических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологии УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

(протокол № ___ от _____ 201__);

Методическим советом геолого-географического факультета
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

(протокол № ___ от _____ 201__);

Ответственный за редакцию: **А.С. Соколов**

Ответственный за выпуск: **А.С. Соколов**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «ГИС-технологии» входит в цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин как обязательный компонент в системе подготовки геоэкологов и читается на втором курсе. В рамках данной дисциплины студенты знакомятся с основами выполнения ГИС-операций и технологий на уровне настольной ГИС с использованием персональных компьютеров и сетевых коммуникаций.

Целью учебной дисциплины «ГИС-технологии» является формирование знаний, умений и навыков в области основ теории и практики выполнения операций и технологий географических информационных систем (ГИС).

Основные задачи изучения дисциплины:

- освоение базового понятийно-терминологического аппарата, методологии и методики ГИС-операций и технологий;
- формирование навыков выполнения типовых операций анализа и обработки пространственных данных в ГИС-среде;
- познание важнейших направлений применения операций и технологий географических информационных систем в различных отраслях деятельности человека.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- базовый понятийно-терминологический аппарат технологий обработки пространственных данных в ГИС;
- основные векторные модели данных ГИС;
- основные растровые модели данных ГИС;
- алгоритмы выполнения типовых задач обработки пространственных данных в ГИС (запросы, оверлеи, построение буферных зон, выборки, построение GRID и TIN-моделей и др.);
- алгоритмы использования и обработки разнородных пространственных данных, полученных из разных источников для сопряженной обработки в ГИС.

уметь:

- выполнять сканирование и векторизацию пространственных данных для ввода в ГИС;
- геопривязывать (вводить координаты в изображение) пространственные данные разными методами и средствами ГИС;
- выполнять географическую связку пространственных данных, полученных в разных форматах из разных источников;
- выполнять проекционные преобразования средствами ГИС;
- добавлять атрибутивную информацию в ГИС;
- выполнять сопряженную аналитическую обработку пространственных и атрибутивных данных в двухмерной среде ГИС (запросы,

оверлей, построение буферных зон, выборка, построение GRID и TIN-моделей и т.д.);

- выполнять сопряженную обработку пространственных и атрибутивных данных в трехмерной среде ГИС (запросы, оверлей, построение буферных зон, выборка, построение GRID и TIN-моделей и т.д.);

- создавать готовую ГИС-продукцию в форме тематических карт и отчетов на бумажных и электронных носителях.

На дисциплину «ГИС-технологии» отводится всего 74 часа, в том числе 48 аудиторных часов, из них 16 часов – лекционных, 16 часов – лабораторных работ, 16 часов – практических занятий. Завершается изучение дисциплины зачётом.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название темы	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СУРС	Всего
1	Определение ГИС	2	2	2		6
2	Организация информации в ГИС	2	2	2		6
3	Картографические изображения в ГИС	2	2	2		6
4	Статистические операции в ГИС	2	2	2		6
5	Картирование изменений географических явлений	2	2	2		6
6	Оверлейные операции в ГИС	2	2	2		6
7	Обзор современных ГИС-продуктов	2	2	2		6
8	Геоэкологическое приложение ГИС	2	2	2		6
	Итого	16	16	16		48

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1 Определение ГИС

Что такое ГИС. Основные компоненты ГИС. Роль ГИС-специалиста. Функции ГИС. Функции автоматизированного картографирования, Функции пространственного анализа. Функции управления данными. Классификация ГИС. Классификация ГИС по назначению. Классификация ГИС по проблемно-тематической ориентации. Классификация ГИС по территориальному охвату. Классификация ГИС по способу организации географических данных.

Тема 2 Организация информации в ГИС

Пространственные данные в ГИС. Четыре интегрированных компонентов географических данных. Пространственные отношения. Временные характеристики. Векторные и растровые способы цифрового представления. GRID и TIN-модели данных. Атрибутивные данные в ГИС. Типы значений атрибутов: категории, ранги, численность и абсолютные величины. Типы полей атрибутов. Значение атрибутивных данных в ГИС. Модели данных в ГИС. Поступательное развитие моделей данных в ГИС. Геореференциальная модель данных в ГИС. Объектно-ориентированная модель данных в ГИС. Представление дорожной сети в объект-ориентированной модели

данных ГИС. Семантическая модель объект-ориентированной модели данных в ГИС. Распределенная ГИС. Векторная модель географических данных. Основные графические примитивы: точка, линия, полигон. Представление точечных объектов в ГИС. Представление линейных объектов в ГИС. Представление полигональных объектов в ГИС. Растровая модель географических данных. Комбинация векторных и растровых моделей на территорию в ГИС. Достоинства и недостатки растровой графики. Растровое моделирование точечных, линейных и площадных объектов в ГИС.

Тема 3 Картографические изображения в ГИС

Типы географических объектов в ГИС. Дискретные географические объекты. Непрерывные географические явления. Географические данные, суммированные по площадям. Типы значений атрибутов. Картирование местоположений объектов и явлений. Картирование по величине - от минимума к максимуму. Картирование плотности. Поиск объектов, попадающих внутрь других объектов. Поиск объектов, находящихся на определенном расстоянии от других объектов. Картирование изменений.

Тема 4 Статистические операции в ГИС

Добавление и отображение атрибутивных таблиц в ГИС. Редактирование атрибутивных значений. Добавление записей в атрибутивную таблицу. Добавление атрибутивных полей. Вычисление значений. Выборка и резюмирование записей. Запросы к таблице и отображение выборок. Статистика выборки. Резюмирование таблицы. Соединение и связывание таблиц. Построение диаграмм по атрибутам и изменение их типов и элементов. Переключение серий и групп.

Тема 5 Картирование изменений географических явлений

Сканирование и векторизация пространственных данных средствами ГИС. Создание и редактирование шейп-файлов. Геопривязка (ввод координат) растрового изображения. Географическая связка пространственных данных, полученных в разных форматах из разных источников. Проекционные преобразования средствами ГИС. Временные серии.

Тема 6 Оверлейные операции в ГИС

Пространственные операции. Оверлейные операции с точечными, линейными, полигональными объектами. Пересечение полигональных тем. Слияние пространственных данных. Выбор объектов внутри заданной области.

Тема 7 Обзор современных ГИС-продуктов

Geographic Resources Analysis Support System (GRASS). Quantum GIS (QGIS). System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA). ArcGIS. MapInfo. Продукция компании Golden Software (Surfer, Grapher, Strater, Voxler, MapViewew, Didger). OziExplorer. Global Mapper. ГеографГИС. gvSIG.

Тема 8 Геоэкологическое приложение ГИС

Целесообразность использования ГИС при решении проблем экологии. Роль и место ГИС в природоохранных мероприятиях. Дegradация среды обитания. Загрязнение. Землевладение. Охраняемые территории. Неохраняемые территории. Восстановление среды обитания. Научные исследования и техническая поддержка. Сборники данных и публикации. Экологическое образование. Экотуризм. Мониторинг.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СЕРГЕЕВИЧА

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Примерная тематика лабораторных работ

1. Интерфейс программы MapInfo. Создание плана.
2. Регистрация и оцифровка раstra, создание базы данных.
3. Шейп-файлы. Работа со слоями и подписями. Создание точечных объектов.
4. Трассировка полигонов. Привязка данных Excel к карте MapInfo. Экспорт данных из MapInfo в Excel.
5. Создание тематических карт.
6. Районирование (создание геогрупп). Помещение карт в OLE-программы.
7. Буферные зоны. Полигоны Вороного. Каталог программ. Внешние утилиты.
8. Геолинки. Пропорциональное перекрытие.

Примерная тематика практических работ

1. ГИС Surfer: интерфейс, возможности.
2. Создание поверхностей в Surfer.
3. Построение сетки по функциям. Математические преобразования сетки. Сглаживание сетки
4. Построение профилей и разрезов. Бланкирование сетки.
5. Вычисление объёмов в Surfer. Методы интерполяции при построении сетки.
6. Исчисления морфометрических показателей.
7. Подготовка созданных карт для печати.
8. Построение поверхностей и 3D-карт в MapInfo.

Рекомендуемые формы контроля знаний

9. Тестовые задания

Рекомендуемые темы тестовых заданий

1. Оверлейные операции.
2. Цифровые модели рельефа.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Берлянт, А.М. Геоинформационное картографирование / А.М. Берлянт. – М.: Астрей, 1997. – 64 с.
2. Гурьянова, Л.В. Аппаратно-программные средства ГИС / Л.В. Гурьянова. – Минск: БГУ. – 2004. – 151 с.
3. Каторгин, И.Ю. Геоинформационная система MapInfo: уч.- метод. пособие / И.Ю. Каторгин, В.Н. Найденко, О.В. Петин. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2002.-54 с.

4. Коновалова, Н.В. Введение в ГИС: учеб. пособие / Н.В. Коновалова, Е.Г. Капралов. – М.: Библион, 1997. – 160 с.

5. Кольцов, А.С. Геоинформационные системы: учеб. пособие / А.С. Кольцов, Е.Д. Федорков. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. – 203 с.

6. Никитина, Ю.В. Геоинформационные системы / Ю.В. Никитина, В.Н. Никитин. – Новосибирск, 2008. – 44 с.

7. 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. – 480 с.

8. Хромых, В.В. Цифровые модели рельефа: учебное пособие / В.В. Хромых, О.В. Хромых. – Томск: ТМЛ-пресс, 2007. – 178 с.

Дополнительная

9. MapInfo Professional 10.5. Руководство пользователя. – Pitney Bowes Software Inc., 2010. – 570 с.

10. Surfer 12. Full User's Guide. Powerful Contouring, Gridding & Surface Mapping. – Golden Software Inc., 2014. – 1056 p.

11. Решение геологических задач с применением программного пакета Surfer: практикум для выполнения учебно-научных работ студентами направления «Прикладная геология» / сост. И.А. Иванова, В.А. Чеканцев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 92 с.

12. Силкин, К.Ю. Геоинформационная система Golden Software Surfer 8: учебно-метод. пособие для вузов / К.Ю. Силкин. – Воронеж: ИПЦ Воронеж. гос. ун-та, 2008. – 66 с.

13. Тикунов, В.С. Моделирование в картографии / В.С. Тикунов. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 405 с.

14. Цветков, В.Я. Геоинформационные системы и технологии / В.Я. Цветков. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 228 с.

15. Шайтура, С.В. Геоинформационные системы и методы их создания / С.В. Шайтура. – Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 1998. – 252 с.