**《地理信息系统原理与应用》教学大纲**

1. 课程基本信息

课程代码：081363

课程名称：地理信息系统原理与应用

英文名称：Introduction to geographic information system

课程类别：学科基础课

学 时：48

学　　分：3

适用对象: 自然地理与资源环境专业

考核方式：考试

先修课程：遥感概论、地图学

1. 课程简介

地理信息系统概论是地理、测绘等地学与计算机、信息科学相结合的产物，GIS应用是现代地学及相关科学研究中使用的一项基本工具。同时GIS应用本身也是地学的一个重要研究领域，我国拥有世界上最早的地理信息系统雏形—鱼鳞图，反映我们中华民族的智慧。我国北斗卫星、“嫦娥”登月工程实现，在测绘领域与GIS领域，我们可以使用自己国家采集的空间地理数据，这些在自然地理与环境专业中的应用十分广泛，因而它也是该专业必修的一门重要应用型课程。GIS是对地理信息进行收集、组织、存贮、加工、处理、应用和传播信息的辅助决策系统。一般由硬件、软件、数据库和人组成。具有数据采集、检验与编辑；数据操作；数据的存储与组织；查询、检索、统计、计算以及空间分析等功能。本课程主要介绍GIS的基本原理、空间信息获取、空间数据库的建立、地理信息处理与分析技术以及GIS设计与应用等。

GIS is a subject that involves disciplines of Geography, Cartography, Computer and Information Science. Its application is the basic tool widely used in Modern Geology and related science. At the same time, GIS is an important area of Geography on its own right. GIS is widely used in resources and environment study. Therefore, it is a compulsory course of Resources & Environment Program.GIS is an assistant system for decision-making. It can be used in collecting, organizing, saving, processing, utilizing and broadcasting the information of geographic. This systems is consisted by hardware, software, debase and personnel. The function of this system is as follows, collecting, comparing and editing data, operating data, saving and organizing data, querying, searching, computing and analyzing data. This course is based on the information systems developed by ArcGIS. The basic principles, space information getting, the data base of geographic information building, the process of geographic information, and the designing and utilization of this systems are introduced in this course.

三、课程性质与教学目的

地理信息系统概论是自然地理与资源环境专业的学科基础课，通过对本课程的学习，使学生了解我国拥有世界上最早的地理信息系统雏形—鱼鳞图，反映我们中华民族的智慧。使学生具有运用信息技术对空间信息进行管理、分析的基本技能，培养现代化的科学性地理人才。

教学目的：

（一）理论方面

1、熟悉GIS的理论基础和GIS在我们国家历史上使用。

2、掌握GIS的基本原理及其构成。

3、了解现代化的信息管理技术，明确GIS的特殊性。

4、掌握地理信息的采集、处理、存储、分析及表达等过程的原理。

（二）技能方面

1、掌握现有的地理信息系统软件ArcGIS/ 我国国内相应软件SuperMAP基础平台及应用软件的使用。

2、掌握地理信息的输入、查询、空间数据的表示方法、地理信息的输出等基本知识。

3、课程结束后经过一定的专业训练能用计算机高级语言开发地理信息系统。

1. 教学内容及要求
2. 绪论

（一）目的与要求：

通过本章的学习，使学生了解数据与信息的区别，掌握地理信息的概念及其构成、特点，理解地理信息及地理信息系统，介绍我国历史上地图学和地理信息系统雏形—鱼鳞图的历史，增强学生爱国主义、民族自豪感；熟悉GIS的在我国发展趋势及现有存在的问题。

（二）教学内容：

第一节　基本概念

1、数据与信息

2、地理数据与地理信息

3、地理信息特征

4、我国历史上地图学和鱼鳞图的历史

第二节　信息系统与地理信息系统

1、信息系统与地理信息系统

2、地理信息系统的构成和功能

第三节　地理信息系统的发展与应用

1、地理信息系统的发展概况

2、地理信息系统的发展趋势

3、地理信息系统的应用

4、我国地理信息系统建设亟待解决的几个问题

5、地理信息系统学科前沿问题

（三）思考与实践

1.数据与信息的区别？

2.地理信息系统与其他管理信息系统MIS有何区别？

（四）教学方法与手段

本章主要采用课堂讲授的方法进行教学，讲课方式使用多媒体进行，与课程有关的文献及资料可在BB平台下载。

1. 地理空间数据获取与地理信息编码
2. 目的与要求：

通过本章的学习，使学生了解空间数据的基本特征以及空间数据质量的控制，掌握空间数据的获取方法、维护与转换等。

（二）教学内容：

第一节 地理空间数据的特征及表示方法

1、地理空间数据的特征

2、地理空间数据的表示方法

第二节 地理空间数据获取与质量控制

1、地理空间数据质量

2、地理空间数据质量控制

3、地理空间数据获取

4、地理空间数据录入后的处理

5、我国北斗卫星数据获取及采集

第三节 地理信息的分类与编码

1、地理信息的分类

2、地理信息的编码

（三）思考与实践

理解数据质量控制有哪些环节？在数据处理的各个环节可能会出现什么质量问题？结合实验熟练不同格式数据的转换和如何提高数据处理的精度。

（四）教学方法与手段

本章主要采用课堂讲授的方法进行教学，讲课方式使用多媒体进行，与课程有关的文献及资料可在BB平台下载。

1. 地理信息系统的空间数据结构
2. **目的与要求**

通过本章的学习，使学生理解空间数据模型与相应的空间数据结构。

教学内容：

（二）教学内容

第一节 数据结构及相关概念

1、数据元素

2、数据模型与数据结构

3、数据结构的内容

4、空间数据

5、空间数据结构

第二节 简单矢量数据结构

1、点的表达

2、线的表达

3、面的表达

第三节 拓扑数据结构

1、拓扑关系

2、拓扑结构的优缺点

第四节 栅格数据结构

1、概念

2、栅格数据的获取

3、栅格数据的优缺点

4、压缩栅格数据存贮量的编码方式

第五节 栅格模型和矢量模型的比较与转换

1、比较

2、转换

（三）思考与实践

理解不同的数据模型特点：场模型、基于对象的模型、时空模型等。并根据不同的数据模型其数据组织方式的差异。

运用实例分析：为何栅格数据结构更易于进行叠加分析？

（四）教学方法与手段

本章采用课堂讲授的方法进行教学并结合实验环节对数据结构的特点、表达方式、组织方式等进行验证。讲课方式使用多媒体结合软件实操进行 。实验指导书、实验操作PPT、实验报告均可在BB平台下载。要求学生在规定时间内上传实验报告。

1. 地理信息系统数据库管理
2. 目的要求

通过本章的学习，使学生了解地理信息系统数据库的基本原理，掌握地理信息系统数据库的设计、建立与维护。

（二）教学内容

第一节　概述

1、数据库的发展

2、数据库的一般概念

3、数据库的主要特征

4、数据库的系统结构

5、常用数据文件

第二节　空间数据模型

1、层次模型

2、网络模型

3、关系模型

4、面向对象模型

第三节　空间数据库设计

1、空间数据库设计的原则

2、空间数据库设计过程

第四节 数据库管理系统

1、数据库管理系统的组成

2、数据库管理系统的功能

第五节 数据库系统的建立与维护

1、空间数据库的建立

2、空间数据库的维护

（三）思考与实践

理解传统的数据模型层次模型、网络模型、关系模型对数据的组织方式有何不足？

面向对象的数据模型在对空间信息的组织方面有何特点？

（四）教学方法与手段

本章采用课堂讲授的方法进行教学并结合实验环节进行数据库结构设计。讲课方式使用多媒体结合软件实操进行 。实验指导书、实验操作PPT、实验报告均可在BB平台下载。要求学生在规定时间内上传实验报告。

1. 空间查询与空间分析
2. 目的要求

通过本章的学习，使学生掌握空间信息查询的几种方法及空间数据操作的几种方式。

（二）教学内容

第一节 空间数据的查询

1、几何参数的查询

2、空间定位查询

3、空间关系查询

4、SQL查询

第二节 空间分析基础

1、空间变换

2、缓冲区分析

3、叠置分析

4、网络分析

5、空间统计分析

6、数字地面模型

第三节 空间分析基本功能

1、距离制图功能

2、密度功能

3、表面功能

4、统计功能

5、选择、数学运算功能

6、邻域分析、重分类功能

第四节网络分析

1、网络分析概述

2、网络分析的基本功能

（三）思考与实践

空间查询与空间分析在数据的操作以及数据操作结果上有何差异？

掌握叠加分析、网络分析、缓冲区分析等空间分析方法的理论原理及实践。根据课后给出的问题，选择合适的方法解决问题，并按步骤列出数据处理的目的和结果。

（四）教学方法与手段

本章采用课堂讲授的方法进行教学并结合实验环节进行空间数据分析。讲课方式使用多媒体结合软件实操进行 。实验指导书、实验操作PPT、实验报告均可在BB平台下载。要求学生在规定时间内上传实验报告。

1. 地理信息系统的应用模型
2. 目的与要求

通过本章的学习，使学生了解地理信息系统应用的模型，掌握在建立地理信息系统的过程中应采用何种模型。

（二）教学内容

第一节　空间分析模型

1、模型的作用与特点

2、模型的分类

第二节　地理评价数学模型

1、数理统计模型

2、其他数学模型

第三节　GIS应用模型

1、地理利用规划模型

2、人口、地理需求预测模型

3、适宜性评价模型

第四节　GIS应用模型建模—ModelBuild

（三）思考与实践

栅格模型和矢量模型分别可以解决哪类问题？

（四）教学方法与手段

本章采用课堂讲授的方法进行教学并结合实验环节针对案例进行空间分析的应用。讲课方式使用多媒体结合软件实操进行 。实验指导书、实验操作PPT、实验报告均可在BB平台下载。要求学生在规定时间内上传实验报告。

1. 地理信息系统的建设与评价（选讲部分）

（一）目的要求

通过本章的学习，使学生了解地理信息系统建设的系统工程的指导思想，理解地理信息系统建设的步骤，掌握地理信息系统建设的方法。

（二）教学内容

第一节地理信息系统建设概述

1、地理信息系统的指导思想

2、地理管理信息系统建设的过程步骤

3、系统建设的组织准备

第二节可行性研究

1、目的

2、内容

第三节系统需求分析

1、调查研究

2、工作流程分析

3、数据流程分析

4、数据结构框架设计

第四节地理信息系统设计

1、系统总体设计

2、系统详细设计

第五节地理信息系统测试

1、系统测试的目的

2、系统测试的步骤

第六节地理信息系统数据库建立与维护

1、系统数据库建立

2、系统维护

第七节个评价

1、规模分析

2、技术评价

3、经济评价

（三）思考与实践

结合本专业学生选修的VB课程进行简单的系统设计，在学生学有余力的条件下适当讲解系统开发有关的内容。

（四）教学方法与手段

本章采用课堂讲授的方法进行教学。讲课方式使用多媒体。

1. 各教学环节学时分配

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学环节**  **教学时数**  **课程内容** | **讲**  **课** | **习**  **题**  **课** | **讨**  **论**  **课** | **实验** | **其他教学环节** | **小**  **计** |
| 第一章 绪论 | 4 |  |  | 2 |  | 6 |
| 第二章 地理空间数据获取与地理信息编码 | 4 |  |  | 2 |  | 6 |
| 第三章 地理信息系统的空间数据结构 | 6 |  |  | 2 |  | 8 |
| 第四章 地理信息系统数据库管理 | 4 |  |  | 4 |  | 8 |
| 第五章 空间查询与空间分析 | 6 |  | 2 | 4 |  | 12 |
| 第六章 地理信息系统的应用模型 | 4 |  |  | 2 |  | 6 |
| 第七章 地理信息系统的建设与评价 | 2 |  |  |  |  | 2 |
| 合 计 | 30 |  | 2 | 16 |  | 48 |

1. 推荐教材和教学参考资源

选用教材： 黄杏元等，地理信息系统概论，北京，高教出版社 2000年

教学参考书：

[1] **刘耀林，地理信息系统（面向21世纪课程教材），中国农业出版社 2003年版**

[2] 陈述彭，地理信息系统导论，北京，科学出版社 2000年

[3] 边馥苓，地理信息系统原理与方法，武汉，测绘出版社 1996年

1. 其他说明

要求学生将理论学习与上机学习结合起来。此外受课时数量影响，仅利用试验课与上机操作还不能满足教学的要求，要求利用学生课余时间上机完成制图等作业。

本课程的学习要求学生不但已掌握相关的地理学知识，而且还要求具备一定的数学基础和一定的计算机基础，本课程适合大学本科二年级以上学生学习。通过学习要使学生掌握GIS相关的理论并具备基本的操作能力。

大纲修订人：龙晓君 修订时间： 2020年12月

大纲审定人： 审定时间：