

学术学位 研究生核心课程指南(一)

(试 行)

国务院学位委员会第七届学科评议组 编

高等教育出版社·北京

| | | |
|------|-------------------|-----|
| 24 | 计算物理 | 344 |
| 25 | 量子光学 | 347 |
| 0703 | 化学一级学科研究生核心课程指南 | 350 |
| 01 | 分子光谱学 | 350 |
| 02 | 高等仪器分析 | 352 |
| 03 | 高等无机化学 | 354 |
| 04 | 高等有机化学 | 357 |
| 05 | 高等有机合成 | 359 |
| 06 | 高等分离分析 | 364 |
| 07 | 高等高分子化学 | 365 |
| 08 | 高分子凝聚态物理 | 368 |
| 09 | 化学生物学 | 371 |
| 10 | 化学动力学 | 373 |
| 11 | 先进材料化学 | 377 |
| 12 | 高等结构化学 | 380 |
| 13 | 量子化学 | 382 |
| 0704 | 天文学一级学科研究生核心课程指南 | 385 |
| 01 | 天文观测与数据处理 | 385 |
| 02 | 天体测量学 | 386 |
| 03 | 广义相对论 | 389 |
| 04 | 现代天体力学 | 391 |
| 05 | 天体物理辐射过程 | 394 |
| 06 | 恒星结构与演化 | 396 |
| 07 | 星系宇宙学 | 398 |
| 0705 | 地理学一级学科研究生核心课程指南 | 401 |
| 01 | 高等自然地理学 | 401 |
| 02 | 人文地理学研究方法 | 403 |
| 03 | 遥感科学与技术 | 409 |
| 04 | 高等地图学 | 411 |
| 05 | 地理信息科学 | 414 |
| 06 | 全球变化科学 | 419 |
| 07 | 国土空间规划理论与实践 | 422 |
| 08 | 高等经济地理学 | 425 |
| 09 | 地理计算方法 | 428 |
| 10 | GIS程序与设计 | 432 |
| 11 | 地理学野外工作方法 | 436 |
| 0706 | 大气科学一级学科研究生核心课程指南 | 438 |
| 01 | 理论和计算地球流体力学 | 438 |
| 02 | 高等大气物理学 | 441 |
| 03 | 物理气候学 | 444 |
| 04 | 高等天气学 | 447 |

01 高等自然地理学

一、课程概述

自然地理学是研究作为人类家园的地球表层(特别是陆地表层)的科学,主要通过对物质迁移与能量转换、自然要素与人类活动交互耦合的认知,研究自然地理要素和自然景观的性状成因、空间差异、区域特征、演变过程和发展规律,理解地球自然环境怎样成为人类活动的基础并受人类活动的影响。自然地理学可分为部门自然地理学、综合自然地理学和区域自然地理学,都具有应用指向,即为合理利用自然资源、保护生态环境、防灾减灾、实现人与自然和谐相处提供科学依据。

高等自然地理学是在经本科阶段学习,已具备自然地理学基本科学素养、掌握基本理论与知识、研究方法与技能的基础上,为培养研究生追踪自然地理学新理论和新研究进展、提出和解决新科学问题的能力而设立的课程。课程紧密结合学科发展的最新态势和社会发展的实践需求,介绍自然地理学理论、方法、主要科学问题和应用的研究进展和学术前沿。

二、先修课程

学习本课程之前,研究生应满足自然地理学专业本科生培养所应达到的要求,修完部门自然地理学、综合自然地理学和中国自然地理,掌握地球表层系统的基础理论和基本知识;具备一定的数理统计、遥感信息获取、地理信息分析与模拟、野外观测及数据采集、实验室分析等现代自然地理学的研究方法和技能;具备自然地理学理论、方法与科学实践相结合的基本素养。

三、课程目标

修完本课程后,研究生应能基本把握自然地理研究的最新重要进展,了解自然地理学的新理论和新方法,能独立或在导师指导下提出有待解决的科学问题,并制定出相应的研究计划和解决方案。

四、适用对象

自然地理学专业的硕士研究生和博士研究生,生态学、环境科学等专业的硕士研究生和博士研究生。

五、授课方式

充分利用现代课堂多媒体技术,采用不同专长教师课堂讲授、外请专家讲座等授课方式,结合文献阅读与课堂讨论,充分调动学生的学习自主性。

六、课程内容

(一) 课程主要内容

课程分总论和专题两大模块,按一学期 18 周计,共计 36 课时,2 学分。

1. 总论

- 第一讲 现代自然地理学发展背景、发展概况与学科性质(2 课时)
- 第二讲 现代自然地理学的学术指向与主要科学问题(2 课时)
- 第三讲 自然地理学研究范式(2 课时)
- 第四讲 自然地理格局与过程相结合的研究途径(2 学时)
- 第五讲 现代自然地理学研究方法 1:数据获取(2 课时)
- 第六讲 现代自然地理学研究方法 2:数据分析与处理(2 学时)
- 第七讲 现代自然地理学研究方法 3:不同尺度格局与过程的耦合与预估(2 课时)
- 第八讲 现代自然地理学的实践应用(2 课时)

2. 专题(可根据师资情况、关注热点和区域特色等的变化有所调整)

- 第九讲 地貌学前沿与环境变化研究(2 学时)
- 第十讲 气候变化的科学问题(2 课时)
- 第十一讲 土壤学研究进展与实践应用(2 课时)
- 第十二讲 水科学热点问题与流域综合管理(2 课时)
- 第十三讲 陆地生态系统碳、氮循环及其效应(2 课时)
- 第十四讲 土地利用变化对气候的响应(2 课时)
- 第十五讲 生态系统服务与生态安全研究(2 课时)
- 第十六讲 自然灾害与风险管理研究(2 课时)
- 第十七讲 陆地关键带(如海岸带、山地、城市化地区、寒区旱区……)研究与管理(2 课时)
- 第十八讲 陆地表层系统模拟与综合研究(2 课时)

(二) 课程重点

- (1) 现代自然地理学主要学术指向与科学问题;
- (2) 现代自然地理学研究范式;
- (3) 现代自然地理学研究方法;
- (4) 自然地理格局与过程的耦合;
- (5) 自然地理学研究中的尺度问题;
- (6) 全球变化的区域响应与适应;
- (7) 基于生态系统服务的自然地理综合研究。

(三) 课程难点

- (1) 自然地理学研究中的尺度关联与耦合;

- (2) 自然地理格局-过程耦合及其在资源环境管理中的应用;
- (3) 陆地生态系统模型融合。

七、考核要求

课程考核既考虑课程的前沿性,又考虑课程的实践性。采取读书报告(40%)和课程作业(60%)相结合方式进行考核。其中,读书报告围绕某自然地理热点前沿问题,通过阅读和评述国内外重要文献完成;课程作业要求选择具有明确科学问题的研究主题,以特定研究区展开研究,以期刊论文形式提交。成绩采用百分制,原则上应呈正态分布。

八、编写成员名单

蒙吉军(北京大学)、李双成(北京大学)、蔡运龙(北京大学)、王学军(北京大学)

02 人文地理学研究方法

一、课程概述

本课程主要介绍人文地理学研究所需的哲学基础、方法论和具体研究方法。课程的作用在于指导学生学会做研究。

1. 哲学基础

介绍对人文地理学学科发展和知识积累有重要影响的主要科学哲学流派,介绍不同流派关于科学本质、科学知识的获得和检验、科学的逻辑结构等有关科学认识论和方法论的不同理解。

2. 方法论

介绍不同理论范式在收集和分析资料的策略上的差异,以问题为导向,介绍在一项研究工作中针对待解决的研究问题如何采用最有效的工具、方法、技巧、途径和程序获取并分析资料,如何从分析的直接结论升华为一种理论命题或理论模型,从而建构起有用的知识。

3. 具体研究方法

介绍人文地理学研究中常用的资料收集和分析方法。

二、先修课程

地理学概论、人文地理学导论、地理学思想史。

三、课程目标

通过本课程的学习,理解地理学的各个思想流派如何应用于学术研究,如何选择合适的研究问题,以地理学思维进行研究设计并采用合适的研究方法开展研究。

四、适用对象

主要适用于人文地理学方向的博士和硕士研究生,自然地理学、地理信息科学等地理学其他学科方向也可选用。

五、授课方式

主要采用以下授课方式:

1. 文献阅读

通过科学哲学、地理学思想史、研究方法等方面的经典文献阅读,建立人文地理学研究哲学、方法论和具体研究方法的认知。

2. 案例分析

通过人文地理学研究的经典案例分析,掌握如何进行研究选题、研究设计、资料收集与分析,如何最终获得有价值的研究结论。

3. 研究实践

结合学生的研究兴趣或研究方向,指导学生开展研究实践,通过实际的研究活动,最终引导学生学会做研究。

六、课程内容

课程内容包括科学哲学基础、方法论、研究方法等三个部分。

(一) 科学哲学基础

第一章 科学研究的规范与原则

说明科学的本质与准则,厘清科学与哲学、人文地理学之间的关系,介绍范畴、命题、理论、范式等科学研究中的关键概念和本体论、认识论、方法论等科学研究基本知识,阐明科学研究中需注意的伦理问题。

- 重点:建立对科学研究的基本认知。
- 难点:对本体论、认识论、方法论的理解。

第二章 科学研究的过程与类型

介绍科学研究的基本过程和常见分类。

- 重点:建立对科学研究过程的清晰认识。
- 难点:区分不同类型的研究并理解各类研究在知识发展中的作用。

(二) 方法论

第三章 科学研究的范式

介绍人文地理学研究的常见范式及相关研究案例,阐明这些范式中的客观性问题。

- 重点:通过经典研究案例理解各个范式的特征。
- 难点:理解范式之间的演变关系。

第四章 研究设计

介绍研究设计的基本过程,阐明分析单位、关注点、概念化、操作化、信度与效度等研究设计中的关键问题。

- 重点、难点:掌握研究设计的作用,学会做研究设计。

(三) 研究方法

第五章 定量资料的搜集与初步分析

介绍定量研究的特点及常用的定量研究方法。

- 重点:引导学生理解适合进行定量研究的学术问题。
- 难点:对定量研究中的客观性问题的理解。

第六章 定性资料的搜集与初步分析

介绍定性研究的特点、类型、过程及常用的定性研究方法。

- 重点、难点:引导学生理解适合进行定性研究的学术问题。

第七章 定量与定性资料的空间分析

介绍地理学中常用的空间分析方法,引导学生建立地理思维并对相关现象进行地理学的解释。

- 重点:理解空间分析在人文地理学中的作用。
- 难点:建立地理思维并做出地理学的解释。

以上章节应尽可能结合地理学中的经典研究案例来开展教学。教学过程可与学生正在开展的研究工作结合起来。

以下为本课程的参考教学大纲,各校可在此基础上适当调整。

第一篇 科学哲学基础篇

第一章 科学研究的规范与原则

科学的本质与准则

科学研究中的几种关系

科学与哲学

规律与反规律

个案式与通则式解释模式

理论与应用

科学研究中的范畴、命题、理论、范式

科学研究中的本体论、认识论与方法论

科学研究中的伦理问题

科学哲学与人文地理学研究的关系

第二章 科学研究的过程与类型

科学研究的过程

选择研究的领域

确定研究的问题

问题意识

文献阅读

研究问题的提出

展开实证研究

研究设计与野外调查

材料分析与假设检验
构建科学理论
解释与理论化
研究贡献的提炼
科学研究的类型
实证研究与规范研究
定量研究与定性研究
归纳研究与演绎研究
探索性、描述性、解释性与诠释性研究
截面研究与历时研究
分析性研究与综合性研究
在位研究与出位研究
各种研究类型之间的关系
第二篇 方法论篇
第三章 科学研究的范式
经验主义的方法论
经验主义方法论概述
经验主义人文地理学
经验主义人文地理学研究案例
实证主义的方法论
实证主义的发展
实证主义人文地理学
实证主义人文地理学研究案例
结构主义的方法论
结构主义方法论的发展
结构主义地理学
结构主义人文地理学研究案例
人本主义的方法论
人本主义地理学的发展
人本主义地理学研究的特征
人本主义地理学研究案例
理论的客观性及其流变
关于理论的客观性问题
关于理论的演化与合流
第四章 研究设计
研究计划
研究主题
研究对象

研究计划书

选题依据与文献评述

选题意义与研究价值

研究内容与重点难点

研究策略与技术路线

分析单位和关注点

概念化与操作化

信度与效度

第三篇 研究方法篇

第五章 定量资料的搜集与初步分析

定量研究及其资料的搜集与整理

定量研究的特点

定量资料的搜集

定量资料的初步整理

资料审核与清洗

编制次数分配

统计图表的运用

定量资料分析的工具与步骤

定量资料分析的工具

定量资料分析的步骤

定量资料分析的方法

统计知识准备

频率、概率与概率分布

几种重要的理论分布

参数估计与假设检验

描述性统计分析

推断性统计分析

常用数学方法

第六章 定性资料的搜集与初步分析

定性研究的特点与类型

定性研究的特点

定性研究的类型

实践中的混合研究

定性资料的收集

观察

观察的类型

观察的实施

观察的记录

访谈

结构型访谈与非结构型访谈

深度访谈与焦点群体访谈

访谈法的技巧

采集

文本采集

图像采集

物品采集

景观记录

景观的观察记录法

景观观察记录步骤

文本资料的定性分析

定性资料分析的工具

文本资料分析的步骤

文本资料分析的方法

图像与实物资料的定性分析

第七章 定量与定性资料的空间分析

地图与 GIS

GIS 应用于人文地理学的主要问题

数字化空间数据的来源

应用 GIS 进行空间分析

空间统计学

尺度分析

观测尺度与特征尺度

尺度效应

人文地理学中的解释

解释中的地理思维

解释中的范式选择

经典研究案例分析

研究实践指导

七、考核要求

以课程论文的形式进行考核。

八、编写成员名单

保继刚(中山大学)、翁时秀(中山大学)、李郁(中山大学)、刘云刚(华南师范大学)

03 遥感科学与技术

一、课程概述

遥感通过电磁波传感器以非接触的方式获取地球表层信息,是包括地理学在内的地球科学各个学科开展定量化研究的重要基础,遥感科学与技术成为一门以航空航天、电子、测绘等学科为基础,研究各类传感器获取大气圈、水圈、生物圈、岩石圈等地球表层空间信息,并对地理目标几何定位、语义信息解译和分析等技术方法的学科。作为地理学一级学科研究生的核心课程,其主要包括遥感传感器成像几何数学模型和辐射传输模型、数据处理分析与方法及可视化方法,以及摄影测量、光学遥感、红外遥感、微波遥感等内容,为地理学研究生从事地貌、土壤、气象、水文、植被、社会、经济等各学科定量化调查、监测、分析等提供重要技术方法支撑。本课程是地理学研究生利用最新的地理科学与技术开展高层次、综合性、创新性研究的必修课程,是地理学研究生课程体系的核心课程之一。

二、先修课程

地图学、遥感原理与方法、地理信息系统原理与方法、自然地理学、人文地理学等。

三、课程目标

研究生在完成本科阶段先修课程的基础上,通过本课程学习,应当熟练掌握多源遥感传感器成像模型原理、遥感数据处理技术、各类应用产品与遥感信息智能提取方法以及遥感综合分析方法,重点掌握高空间分辨率光学遥感、红外遥感、微波遥感、高光谱遥感、激光雷达遥感、卫星测高、重力卫星遥感、夜间灯光遥感的原理及数据处理方法,并具备应用多源遥感手段对地貌、土壤、气象、水文、植被、社会、经济等自然与社会问题开展深入研究和分析的技术能力。

四、适用对象

地理学一级学科各方向博士和硕士研究生。

五、授课方式

遥感科学与技术的理论方法丰富、行业应用面广,同时,航空航天以及地面平台技术、传感器载荷技术、计算机技术等发展迅速。在研究生教学阶段,教学内容繁多、研究进展更新较快,因此,应当根据师资专业背景组建教学团队,充分发挥遥感科学与技术学科交叉性强、网络资源丰富以及免费数据易获取等特点,在课堂上,教师集中讲授理论并为学生答疑解惑,分应用专题设计针对性作业任务,要求学生通过自学研修和讨论等形式,结合自然资源、生态环境、社会经济等相应应用,深入消化理论内容与技术方法。

六、课程内容

课程主要包括基础遥感物理模型、遥感数据获取与处理、遥感信息提取与特征分析模型以及行业应用案例分析等内容。可以根据本单位研究生培养方案特点,设置理论讲授 32~54 课时,实习实践 18~36 课时。

1. 遥感科学与技术导论

主要在本科先修课程的基础上,介绍遥感科学与技术主要内容、与地理学各学科之间的关系、最新发展与研究热点等内容。该部分可以设置理论讲授 2 课时。

2. 遥感成像原理及遥感传感器成像几何数学模型、物理辐射传输模型

该部分主要包括各类传感器物理几何模型、基于有理多项式函数的通用成像模型、电磁波辐射传输模型和定量化描述地表观测对象与测量值之间二向性反射/辐射关系。该部分是本课程难点内容,可以根据本单位情况理论授课 4~6 课时,实习实践 2~6 课时。

3. 多源遥感数据获取与处理技术

该部分主要讲授微波遥感原理、合成孔径雷达干涉测量(InSAR)原理、高光谱遥感原理、红外遥感原理、地面及航空航天激光雷达原理、夜间灯光遥感原理等。该部分是本课程重点内容,可以根据本单位情况理论授课 6~12 课时,实习实践 6~12 课时。

4. 遥感信息提取与特征分析模型与方法

该部分包括遥感图像分割与分类技术、多源遥感信息时空融合技术、遥感信息变化检测技术,并介绍神经网络、深度学习等人工智能新方法在遥感中的应用。该部分是本课程重点内容,可以根据本单位情况理论授课 6~12 课时,实习实践 6~12 课时。

5. 遥感科学与技术应用案例分析

该部分内容可以根据教学单位科研和学科建设方向、行业发展渊源等具体情况,选择大气、土壤、农作物、水文水环境、森林、草原、土地覆盖、测绘地理信息、地质地貌等专题若干研究或应用课题,介绍典型遥感应用模型及其现有产品,要求学生完成遥感数据获取与处理、遥感信息分割分类解译、信息融合与变化检测、地理特征时空分析、地理信息可视化等任务。可以根据本单位情况理论授课 8~16 课时,实习实践 6~12 课时。

七、考核要求

课堂测验、期中考试、期末考试、作业报告等。

八、编写成员名单

宫辉力(首都师范大学)、王涛(首都师范大学)、孙永华(首都师范大学)、孟丹(首都师范大学)

04 高等地图学

一、课程概述

地图学是以地图图形反映与解释各种自然和社会现象的时空分布特征、相互联系、相互作用和过程演变规律以及形成机理的科学、技术与艺术相结合的学科。高等地图学围绕地图学基本理论与方法、地图制图技术、地图应用服务组织教学内容,旨在培养学生运用地图学相关知识进行地理空间信息表达与分析的方法和技能。

课程注重科学理论与工程实践相结合,强调利用“地图化”思维进行地理学规律的数据建模、推演探索、表达分析和信息交流的科学理论和方法。采用课堂讲授与实习研讨的教学方式,通过重点讲授地图学的理论知识和相关技术,并结合文献导读和案例分析使学生对地图学知识体系有较清晰的认识;实习研讨环节要求学生结合研究方向,针对具体问题拟定主题,设计与编制专题地图并进行地图解读和讨论,培养学生的地图制图能力和应用地图进行科学研究与学术交流的能力。

二、先修课程

普通地图学、地理信息系统原理与方法等。

三、课程目标

通过本课程的学习,使学生了解地图和地图学的核心理论和关键技术,以及地图学在地理学与地理信息科学领域的发展前沿;掌握地图数据组织、制图数据处理、地图设计与表达、地图制图、地图分析过程中的视觉思维、模型和实现方法,熟悉地图学在地理信息领域的应用服务,并具备综合运用地图表达与地图可视分析方法开展科学研究的能力。

四、适用对象

地理学专业的硕士研究生和博士研究生,面向研究生一年级。

五、授课方式

主要采用多媒体教学,结合课堂讲授、课堂研讨、课间实习等教学形式,注重启发学生思维和培养创新精神,培养学生形成相应的研究兴趣。

六、课程内容

| 课程内容 | 教学方式 | 学时 |
|-------|------|----|
| 地图学导论 | 课堂讲授 | 3 |

续表

| 课程内容 | 教学方式 | 学时 |
|--------------|-----------|----|
| 地图数学基础 | 课堂讲授 | 3 |
| 地图数据与处理 | 课堂讲授 | 3 |
| 地理信息综合与多尺度表达 | 课堂讲授 | 3 |
| 地图视觉语言与可视化 | 课堂讲授 | 3 |
| 地图设计与编制 | 课堂讲授 | 6 |
| 地图分析与应用 | 课堂讲授、实习研讨 | 9 |
| 地图服务 | 课堂讲授 | 6 |

课程主要内容如下:

1. 地图学导论

包括地图与地图学,地图学发展历程,地图学研究的内容体系,地图学与其他学科的联系,地图学领域研究热点与前沿。

■重点:介绍地图的主要特征、地图分类与形态,以及地图学发展历程和研究内容体系,梳理地图学与其他学科的联系,以及当前地图学研究的热点和前沿问题。

2. 地图的数学基础

包括地图数学基础概述,地图投影变形特征,地图投影模型选择,面向特征表达的地图投影设计。

■重点:地图学的数学基础,包括地球体、对地观测系统、地面参考系等,掌握比例尺与尺度之间的区别与联系;按全球、大中小区域介绍常用的几种地图投影模型,介绍不同变形性质地图投影转换方法;通过对比投影变换的效果掌握地图投影的选择原则;分析空间认知视角对地图投影设计的影响,结合制图区域特点、制图要素空间特征、地图比例尺、制图中心定向等作用因子,介绍地图投影设计与参数制定方法。

3. 地图数据与处理

包括地图数据源,地理要素与制图模型,地图变量的量表系统,制图数据的处理模型。

■重点:介绍地图数据源的特点,包括野外采集数据、对地观测数据、专题统计数据、社交媒体数据、手机信令数据、全球导航卫星系统数据和制图资料数据;在此基础上,介绍地理要素与制图模型之间的关联,从数字景观模型和数字制图模型的视角,梳理地理数据的制图表达特点;结合地图上地理要素的特点和分布规律,介绍相关的多元统计、模糊数学等地图数据定量化处理模型。

4. 地理信息综合与多尺度表达

包括地理信息综合概念模型,地理信息的模型综合,地理信息的图形综合,地理信息的多尺度表达。

■重点:介绍地理信息综合的基本概念、影响地理信息综合的主要因素以及地理信息综合概

念模型;地理要素的信息综合算子,包括属性信息的分类、分级、概括与聚合,图形信息的光滑、融合、移位和典型化等的自动综合算法;通过具体实例介绍如何应用自动综合技术实现地理信息从精细到概括或从概括到精细的多尺度表达。

5. 地图视觉语言

包括视觉思维与视觉交流,地理信息的视觉传输模型,地图视觉变量与句法,地图符号设计与颜色配置,地图的可视化表达方法。

■重点:介绍地理空间信息的视觉感知机制与视觉分析思维;介绍地理信息的视觉传输模型,进而介绍地图视觉变量体系及其对地理要素和现象的特征描述功能,包括联想、选择、有序、定量感知、空间维度、地理现象模型、测量水平(标称,序数,区间,比率和扩展)等;介绍专题地图的符号设计与颜色配置方法,并从地图图型、地图注记、信息图表、图面配置几个方面分别介绍地图的可视化方法,结合具体案例介绍实现技术。

6. 地图设计与编制

包括地图内容与表示方法,地图、系列图与地图集设计,统计与知识制图,三维空间信息制图,时空动态信息可视化,非空间对象的隐喻地图表达。

■重点:从普通地图和专题地图两个方面介绍地图的表示内容和表示方法,介绍地图与地图集的总体设计基本内容,重点介绍地图和地图集的内容组织、指标选取、结构编排、表达设计方法;结合当前地图制图的研究热点,以专题统计信息、三维空间信息、时空动态信息、非空间信息等为表达内容,介绍模型化表达方法和可视化理论与技术。

7. 地图分析与应用

包括地图分析基本方法,地图不确定性分析,地图统计分析与建模,地图可视化分析模型,地图分析应用。

■重点:介绍地图分析的概念和意义,从传统地图和数字地图两个层面介绍地图分析的基本方法;介绍地图不确定性的来源,包括表达方式不确定性、地图数据的不确定性、数据处理方法的不确定性等,以及地图不确定性的评价方法;介绍数据的地图可视化探测方法,包括空间模式的识别(静态和动态)、空间模式的比较(静态和动态)、操纵数据、改变符号、操纵用户的视角等,突出显示数据集的部分;介绍核密度分析、网络分析、空间关联分析等基于地图的地理分析模型;结合地图学和地理学的发展动态,深度解析地图分析与应用典型案例,如城市活力与城市空间形态演变推理、流行病传播扩散时空规律发现、社交网络模式探测与演化等;并指导学生针对具体地理科学问题拟定研究主题,运用领域知识和地图学理论与方法,以数据获取、数据处理、分析建模、制图表达、地图分析为主线,开展相关研究工作并交流研究成果。

8. 地图服务

包括地图应用服务模式,面向“人”的地图服务,面向“机器”的地图服务,地图产品。

■重点:介绍地图的信息载负和传输功能,以及地图应用服务模式(DLM和DCM);分别从人和机器两个角度介绍地图服务实践,包括应用服务案例的地图服务技术、具体实现方法;以人为中心的地图服务,如地理大数据多源融合与可视化搜索、多媒体电子地图的共享与应急服务、全息地图等;以机器人为对象的地图服务,如实时定位与地图构建(SLAM)、智慧城市智能服务泛地图集成;介绍地图生产的基本过程,结合地图编制技术,介绍纸质地图、电子地图、网络地图、虚拟现实地图、增强现实地图等的制作工艺、出版与发布以及编制管理方案。

七、考核要求

采用实习研讨和课程论文的方式考核,实习研讨占 40%,课程论文占 60%。课程成绩判定采用十级制。

八、编写成员名单

刘耀林(武汉大学)、黄丽娜(武汉大学)

05 地理信息科学

一、课程概述

地理信息科学是研究地理信息产生、传输、转换规律的科学,地理信息系统则是研究地理信息获取、处理、存储、分析、表达的计算机系统,也是解决地理学区域分异与综合分析的关键技术。地理信息科学与技术学科是地学领域的前沿学科、交叉学科和高新技术学科。

本课程从人类对地理信息的基本认知出发,阐述地理信息科学的内涵和科学体系,探究从地理数据到地理信息的转换过程与机制,讨论地理数据获取、传输与转换关键技术的支撑学科,以及与地理信息科学的关系,提炼地理现象的空间分异、演化过程和要素间相互作用机制等地理学和地理信息科学核心要素,面向全球变化、地球系统科学、未来地球和智慧地球等地球科学重大前沿领域,国家“一带一路”、可持续发展、生态文明建设等重大倡议与战略,以及地理信息社会化服务与地理信息产业发展的需求,开展集成基础理论、研究方法和关键技术的综合式课程教学。

采用课堂讲授与实习研讨的教学方式,通过重点讲授地理信息科学的理论知识和相关关键技术,并结合文献导读和案例分析,使学生对地理信息科学的知识体系有较清晰的认识;实习研讨环节要求学生结合研究方向,针对具体问题拟定主题,进行解读和讨论,培养学生在地理信息科学与技术方面的科学研究与学术交流的能力。

二、先修课程

自然地理学、人文地理学、地图学概论、遥感概论、地理信息系统概论等。

三、课程目标

本课程目标如下:

(1) 培养地理学各专业对于地理信息产生、传输、转换规律的宏观认识,揭示地理信息的本质。从地理学的视角刻画地理信息的内涵,建立地理学视角下主体、客体、主客体映射以及应用反馈的分类体系,在地理规律的支持下构建以地理信息为基础的方法论模型。

(2) 学习地理信息系统学科方法。从地理信息的表达维度、描述内容、表达方式、分析方法

和服务模式等视角,构建以物理、化学、生物、人文、社会、经济为基础的地理要素相互作用机制及地域分异规律的数学表达,学习新型 GIS 数据模型、数据结构和表达方法,进行地理要素的区域分析、地域综合体的地理学综合分析和地理现象的多尺度分析。

(3) 理解地理信息系统关键技术。学习地理信息获取、处理、存储、分析、表达及传输的新技术新方法,创建以时空为框架、以场景为核心的描述时间、地点、人物、事物、事件、现象的三维保真、实时动态、虚实融合、智能分析与协同交互的新型 GIS。

(4) 探究地理信息系统重大应用。选择具有代表性的地球系统模拟分析模型、地理系统智能模拟模型进行模拟实验,揭示某些地理规律;开展三维 GIS、物联网 GIS、大数据 GIS、虚拟 GIS 等应用实践。

四、适用对象

地理学各专业硕士和博士研究生,面向一年级的研究生。

五、授课方式

采用课堂讲授、分组研讨、课间实习、考察调研的方式授课。

六、课程内容

全部课程计划分为 11 章,课程内容、教学方式与学时数如下表:

| 课程内容 | | 教学方法 | 学时 |
|------|--|------|----|
| 第一章 | 1. 从地理到地理信息科学 | 课堂讲授 | 3 |
| | 1. 从地理到地理学 2. 从地理学到地球科学 3. 从地球科学到地球系统科学 4. 从地球系统科学到未来地球 5. 从地理学到地理信息科学 | | |
| | 重点介绍地理现象认知和表达的历史进程,地理信息科学形成的科学技术背景,以及地理信息科学与相关学科的联系和作用。 | | |
| 第二章 | 2. 地理信息科学内涵与学科体系 | 课堂讲授 | 3 |
| | 1. 地理信息科学 2. 地理信息系统 3. 地理信息产业 4. 地理信息科学学科性质 | | |
| | 重点介绍地理信息科学的基本概念、科学内涵、学科体系、学科性质等若干基本问题。 | | |

续表

| 课程内容 | | 教学方法 | 学时 |
|------|---|-------------------|----|
| 第三章 | 3. 地理数据获取及原理与方法 | 课堂讲授 + 实习研讨 | 6 |
| | 1. 地理时空框架 2. 空间定位与导航 3. 传感器探测 4. 定位观测 5. 实地调查 6. 统计汇总 7. 仪器分析 8. 模型模拟 9. 泛在地理数据挖掘 | | |
| | 重点介绍不同类型地理数据的特征、数据量、质量等,以及这些数据获取的原理和方法。 | | |
| 第四章 | 4. 地理数据到地理信息的转换机制 | 课堂讲授 + 实习研讨 | 6 |
| | 1. 几何数据转换 2. 物理数据转换 3. 化学数据转换 4. 生物学数据转换 5. 人文、社会、经济数据转换 6. 大数据转换 | | |
| | 重点介绍不同类型的地理数据转化为地理信息的机制和方法。 | | |
| 第五章 | 5. 时间表达与地理过程分析 | 课堂讲授 + 实习研讨 | 6 |
| | 1. 时间及其分类 2. 时间的表达 3. 时间的转换 4. 地理过程的分析 5. 地理时间与过程的表达 | | |
| | 重点介绍不同类型的时间定义、分类,特别是地理时间的特点,以及时间之间的相互转换关系,地理过程建模分析。 | | |

续表

| 课程内容 | | 教学方法 | 学时 |
|------|---|-------------------|----|
| 第六章 | 6. 位置数据获取与位置科学 | 课堂讲授 + 实习研讨 | 6 |
| | 1. 位置及其分类 2. 物理世界中位置数据挖掘 3. 人文社会世界中位置数据挖掘 4. 信息世界中位置数据挖掘 5. 基于位置的信息聚合 6. 位置科学 重点介绍三元世界中对位置的定义、不同位置数据获取的方法,基于位置的信息聚合原理以及位置科学的内涵。 | | |
| 第七章 | 7. 地理实体与现象的抽象与表达 | 课堂讲授 + 实习研讨 | 6 |
| | 1. 地理实体与现象的分类 2. 时空分布 3. 空间分异 4. 演化过程 5. 成因机制 6. 基于地理实体的信息聚合 7. 地理实体与现象的抽象表达 重点介绍地理实体(包括“人”)和地理现象描述与表达“包括数字孪生”原理与方法,抽象描述与认知表达的数字世界重构原理与方法,以及从地图中进一步获取地理规律的挖掘原理与方法。 | | |
| 第八章 | 8. 地理事件的表达与分析 | 课堂讲授 + 实习研讨 | 6 |
| | 1. 地理事件及其分类 2. 地理事件的描述要素 3. 地理事件发生的内外因素 4. 地理事件数据的挖掘 5. 地理事件分析 6. 地理事件的抽象表达 重点介绍地理事件的特征、分类,描述地理事件的要素构成,事件发生的内在机制以及导致事件发生的外在诱因,地理事件数据获取以及地理事件分析的方法。 | | |

续表

| 课程内容 | | 教学方法 | 学时 |
|------|---|-------------------|----|
| 第九章 | 9. 地理场景数据获取与建模 | 课堂讲授 + 实习研讨 | 6 |
| | 1. 地理场景及其分类 2. 地理场景组成要素 3. 地理场景结构与功能 4. 几何场景建模 5. 物理场景建模 6. 人文社会经济场景建模 7. 虚拟场景建模 8. 地理场景的抽象表达 | | |
| | 重点介绍地理场景的定义、类型,及其组成要素、结构与功能,不同类型地理场景的建模方法,场景分析的原理,以及场景表达的方法。 | | |
| 第十章 | 10. 地理信息系统方法与构建 | 实习研讨 | 6 |
| | 1. 数据建模、存储与管理 2. 地理分析模型构建与模拟分析 3. 地理现象及其规律的描述与表达 4. GIS 协同与交互 5. 地理信息传输与共享 | | |
| | 重点介绍地理数据的建模、地理分析模型的构建、地理现象认知、分析、表达的原理和方法,地理信息系统的协同交互与传输共享的机制。 | | |
| 第十一章 | 11. 地理信息产业发展及趋势 | 课堂讲授 | 6 |
| | 1. 三维 GIS 技术及应用 2. 物联网 GIS 技术及应用 3. 视频 GIS 技术及应用 4. 大数据 GIS 技术及应用 5. 虚拟 GIS 技术及应用 6. 智能 GIS 技术及应用 7. GIS 在数字地球、未来地球,以及智慧城市中的应用 8. 地理场景语言到大众普适交流语言的转变 | | |
| | 重点介绍三维、物联网、视频、大数据、虚拟、智能 GIS 的相关关键技术,及其在以数字城市与智慧城市建设、地理学场景语言到大众语言的转变等 GIS 的综合应用。 | | |

续表

| 课程内容 | | 教学方法 | 学时 |
|------|---|------|----|
| 第十二章 | 12. 地理信息产业发展 | 课堂讲授 | 6 |
| | 1. 地理信息产业分类 2. 地理信息产业特点 3. 国内外地理信息产业发展 4. 地理信息产业发展的热点 5. 我国地理信息产业发展趋势 | | |
| | 重点介绍了我国地理信息产业的发展现状,空间格局、当前热点、未来态势、投资环境,及发展战略等。 | | |

七、考核要求

采用实习研讨和课程论文的方式考核,实习研讨占 40%,课程论文占 60%。课程成绩判定采用十级制。

八、编写成员名单

阎国年(南京师范大学)、俞肇元(南京师范大学)、温永宁(南京师范大学)、兰小机(江西理工大学建筑与测绘工程学院)

06 全球变化科学

一、课程概述

本课程围绕地球圈层相互作用和全球尺度的气候变化、环境变化、生态变化、土地覆盖变化、水循环变化、海洋变化和环境污染与人类活动关系等过程讲解。时间尺度从十年、百年到万年的轨道尺度。重点讲授全球变暖过程和气候变化的机制、水汽循环过程的原理、植被组成变化和土地覆盖变化的生物过程和碳、氮、磷循环等生物地球化学循环等。

本课程从地球系统科学的理论出发,从全球尺度和多时间尺度讨论地球表层要素的变化规律及其相互作用机制,是地理学综合研究的体现。扩展地理学专业研究生的视野,提高表层地球系统科学的理论水平,培养综合分析和解决问题的能力。

二、先修课程

普通地质学、气象学与气候学、自然地理学、生态学、地球化学、遥感科学等。

三、课程目标

认识主要地球圈层过程和表层地球系统过程、气候变化和地表风化的气候影响、人类活动与全球环境变化的联系等,具有深入分析地球表层系统变化规律和机制、揭示自然过程的趋向和原因的能力。

四、适用对象

博士和硕士研究生。

五、授课方式

讲授为主,有部分讨论。

六、课程内容

36~40 课时,讲授和课后阅读。

1. 地球系统的形成和变化

强调地球系统运行的规律,强调尺度的多变性。包括地球简史和早期生命、构造尺度的变化、轨道尺度的变化与冰期-间冰期循环、千年-百年尺度的变化。

- 重点:地球系统的演化过程。
- 难点:理解不同时间尺度地球系统演化的主要驱动因素。

2. 地球圈层相互作用过程

岩石圈、大气圈、水圈、生物圈和人类圈的相互作用。可通过实例讲授岩石圈的变化如何影响大气圈、水圈和生物圈的变化;气候变化如何与岩石圈、水圈和生物圈相互作用等。

- 重点:不同圈层之间的物质、能量联系的代表性。
- 难点:理解过程联系的时间和空间尺度的转换。

3. 气候和全球尺度环境变化的事实

全球变暖、大气 CO₂增多、海洋酸化和生态系统变化。

- 重点:掌握气候变化的规律和机制、全球尺度环境变化的速率和幅度等。
- 难点:理解区域尺度气候变化的差异、全球变化结论的获取方法和不确定性。

4. 海洋-大气相互作用和 ENSO

理解全球大洋环流的特征,大洋环流的热量传输过程和原理。厄尔尼诺-南方涛动(ENSO)的特点及其在全球气候变化中的作用。

- 重点:大洋环流的特点。
- 难点:ENSO 的变化规律和机制。

5. 生态、水文、土壤和地表覆盖的耦合变化

全球尺度地表植被、水文和土地覆盖变化的特点,可以以典型植被区、水文变化和人类活动影响的下垫面变化为例讲解。

- 重点:生态、水文、土壤耦合变化的特点。
- 难点:不确定性。

6. 冰冻圈变化和响应

南极和格陵兰冰盖的变化特点、冰芯记录的气候和环境变化、冻土变化的特点等。

- 重点:冰芯记录揭示的气候和环境变化规律。
- 难点:冰冻圈变化的定量评估。

7. 生物地球循环

碳、氮、磷在不同库的含量和转化过程,碳、氮、磷等对生物的影响和限制作用。

- 重点:碳的循环过程及其大气 CO₂ 的气候效应。
- 难点:理解碳、氮、磷等在不同背景下对生物的影响。

8. 过去全球变化

第四纪以来(人类出现以来)气候和环境变化的特点,包括地球表层的阶段性冷化、冰期-间冰期气候旋回、非轨道尺度的气候突变等。

- 重点、难点:米兰柯维奇循环与冰期-间冰期变化。

9. 全球变化中的人类活动因素

人类活动对大气成分变化、地球表面的影响,包括大气 CO₂、大气气溶胶和粉尘含量、地表植被变化和土壤变化等。

- 重点:人类活动对大气成分和下垫面的影响。
- 难点:人类活动影响的定量评估。

10. 全球环境变化遥感监测和模拟

地表台站、大洋观测平台、航测航拍、卫星遥感等技术对地表自然地理要素动态观测的原理、技术和应用;获取准确地表要素数据的模型和方法介绍。

- 重点:卫星遥感介绍。
- 难点:如何同化不同观测技术获得的数据。

11. 地球系统模拟与预测

地球系统模式的基本原理、结构,地球模拟器预测地球系统变化的操作过程。

- 重点:地球系统模拟器的基本结构和原理。
- 难点:构建地球系统模拟器理论。

12. 全球变化与可持续发展

可持续发展面临的环境、资源和灾害问题,全球气候变化对可持续发展的可能影响。人类的特征和自然-人类互动相互作用,可持续发展策略。

- 重点:全球变化对于环境、资源利用和灾害等的影响。
- 难点:应对全球变化影响的准确的和可操作的技术方法。

七、考核要求

闭卷或课程论文结合讨论等方式。

八、编写成员名单

符淙斌(南京大学)、鹿化煜(南京大学)

07 国土空间规划理论与实践

一、课程概述

2015年9月中共中央、国务院颁发的《生态文明体制改革总体方案》要求构建以空间治理和空间结构优化为主要内容,全国统一、相互衔接、分级管理的空间规划体系。2018年新组建的自然资源部,其重要职责之一就是组织国土空间规划的编制和实施。

国土空间规划是以空间资源的合理保护和有效利用为核心,从空间资源保护、空间要素统筹、空间结构优化、空间效率提升、空间权利公平等方面为突破。世界主要发达国家均开展国土空间规划的编制工作。本科生课程“经济地理学”注重的是生产力布局,区域分析与规划强调的是区域发展规律与发展战略等一般性的知识,而研究生的国土空间规划理论与实践更侧重国土空间治理的基础理论及其与中国实践的结合,以及规划方法与做法的实际运用。设置研究生国土空间规划理论与实践课程既有必要,也现实可行。

二、先修课程

需有一定的地理学、经济学、管理学基础,学过经济地理学、人文地理学、城市地理学等相关课程如中国地理、世界地理、区域分析与规划、区域经济学、土地利用规划、城市规划等。

三、课程目标

使学生掌握国土空间规划的基本原理,了解不同类别空间规划的基本内容和主要做法,学会国土空间分析重要方法,理解地理协同论,能在区域研究和空间规划实践中发挥一定的作用。

四、适用对象

地理学中人文地理专业、工学中的城市规划专业、应用经济学的区域经济学方向、管理学的土地利用管理方向的硕士研究生、博士生。

五、授课方式

以课堂讲授为主,结合典型案例互动讨论和作业练习。有条件的学校和主讲教师最好安排适量社会实践活动,到自然资源管理、发展改革和政策研究等宏观管理部门、研究单位考察学习,甚至参与特定规划的编制过程。

六、课程内容

以区域为对象,以区域发展和协调发展为主线,以主体功能论、地理协同论和科学规划论为指导,探讨国土空间规划的理论基础和国内外经典案例,结合中国特色的经济发展和社会治理实践,阐述国土空间规划的理论基础,国土空间规划的目的、任务、内容和重点,剖析国土空间规划的编制方法与实施、评价过程,以及国土空间规划常用的数学模型和空间分析技术。

| 课程内容 | 教学方式 | 学时 |
|------------------|-----------|----|
| 绪论 | 课堂讲授 | 3 |
| 国外国土空间开发与规划案例剖析 | 课堂讲授与互动交流 | 3 |
| 我国国土空间规划的实践探索 | 课堂讲授与互动交流 | 6 |
| 国土空间规划的理论基础 | 课堂讲授 | 6 |
| 国土空间规划的内容和重点 | 课堂讲授 | 6 |
| 国土空间利用的专项规划和专题规划 | 课堂讲授 | 6 |
| 国土空间规划的编制、实施和评价 | 课堂讲授、实习研讨 | 3 |
| 国土空间规划关键技术和方法 | 课堂讲授与操作练习 | 6 |

具体章节目录如下：

第一章 绪论

第一节 国土空间规划的意义和任务

第二节 国土空间规划的产生与发展

第三节 国土空间规划的类型和特点

第四节 国土空间规划的变化趋势和努力方向

要点：介绍国土规划的概念、类型，特别强调国家机构改革对空间规划的新要求，让学生了解国土空间规划在地理学科建设中的地位和作用，了解本课程的性质和未来方向。

第二章 外国国土空间开发与规划案例剖析

第一节 苏联的区域规划和生产地域综合体开发模式

第二节 美国国土空间规划与田纳西河流域综合整治规划

第三节 欧盟空间规划体系和政策纲要

第四节 日本的国土综合规划

第五节 联合国人居署《城市与区域规划准则》

要点：了解国外特别是发达国家在空间治理方面的经验和做法，注重这些经验、做法引入我国空间规划的借鉴意义和局限性。

第三章 我国国土空间规划的实践探索

第一节 古代的空间认知与都江堰兴利避害工程

第二节 民国时期的空间规划与孙中山建国方略

第三节 新中国成立前三十年的空间治理探索

第四节 改革开放后的空间规划（区域规划、城乡规划、主体功能区规划、土地利用规划等）

第五节 新时代的“多规合一”试点——以海南省为例

要点：把握历史上我国先贤们在空间治理方面的努力和值得传承、借鉴的经验、做法，同时分析这些做法存在的问题及在新时代的局限性。

第四章 国土空间规划的理论基础

第一节 区域发展论

第二节 主体功能论

第三节 地理协同论

第四节 科学规划论

要点:了解区域发展规律,把握主体功能区规划要求,从天人合一、人类命运共同体等角度,认识国土空间规划的内在规律,掌握规划的类型、特征及规划科学的主要范畴。

第五章 国土空间规划的内容和重点

第一节 国土空间规划的层级及主要内容

第二节 国土空间规划的指导思想与原则

第三节 国土空间保护、利用的方向和目标

第四节 国土空间资源保护、利用的重点领域

第五节 国土空间管治与三区布局

第六节 国土空间整治的重大项目建设布局

要点:把握国土空间规划的主要范畴,掌握国土空间规划的基本要求,了解三线三区划分的技术路线。

第六章 国土空间利用的专项规划和专题规划

第一节 经济社会发展规划

第二节 主体功能区规划

第三节 城乡规划

第四节 土地利用规划

第五节 生态环境保护规划

要点:把握国土空间规划与这些专项规划、专题规划之间的关系,了解这些规划的一般要求及基本做法,重点掌握省域及国家层面经济社会发展规划和主体功能区规划的主要成果。

第七章 国土空间规划的编制、实施和评价

第一节 国土空间规划编制的客观依据

第二节 国土空间规划的编制程序和方法

第三节 国土空间规划的评价

第四节 国土空间规划的实施与完善

要点:了解国土空间规划的编制、实施和评价的一般知识,能结合具体区域对国土规划实施情况作出初步评价。

第八章 空间规划关键技术和方法

第一节 国土空间分析与规划方法概述

第二节 国土空间资源利用适宜性评价和承载力测算

第三节 国土空间“三区”“三线”管控的精细划分

第四节 国土空间保护利用目标规划方法

第五节 国土空间资源利用优化规划方法

要点:初步了解国土空间分析与规划中的主要技术及数学模型,了解国土空间规划目标优化方法,掌握国土空间保护利用目标、指标规划的基本方法,能结合具体区域或模拟区域进行三区三线划分。

■ 重点:主体功能论、区域发展论及国土空间规划评价等,以及国土空间利用重点领域、重点地域的确定及重大整治项目布局。

■ 难点:地理协同论、国土空间管控的“三区”“三线”精细划分和国土资源利用的优化、规划方法等。

七、考核要求

采取多种方式进行综合考核。建议课堂讨论占 20%,规划方法、模型方面的作业占 20%,期末小论文占 60%。

八、编写成员名单

吴殿廷(北京师范大学)、史培军(北京师范大学)、宋金平(北京师范大学)、张文新(北京师范大学)

08 高等经济地理学

一、课程概述

经济地理学是研究人类经济活动空间分布与组织规律的一门学科,它是人文地理学的一门重要分支学科。高等经济地理学围绕经济地理学的经典理论和最新前沿组织教学,是一门培养研究生开展经济地理理论创新研究和实践应用能力的专业必修课程,是人文地理学专业研究生课程体系的核心版块和主干课程。

课程注重对经济地理学基础理论和基本规律,特别是国内外最新理论的系统学习,培养学生独立开展经济地理学理论创新的科学研究能力。通过对城市和区域经济发展重要问题和案例的总结归纳,培养学生应用经济地理学理论和方法开展综合分析和空间优化的实践创新能力。

二、先修课程

自然地理学、人文地理学、经济地理学、经济学原理、地理方法论等。

三、课程目标

通过本课程的学习,使学生系统掌握经济地理学的基础理论与专门知识,深入了解经济地理学研究的理论前沿、发展动态、研究方法和应用技能,具备独立从事经济地理学研究的科研能力和创新能力;能够熟练运用经济地理学的基本理论、方法和相关技术,具备综合分析和解决企业布局、产业组织、城市与区域发展等相关社会实践问题。

四、适用对象

地理学及相关专业的硕士研究生和博士研究生,面向研究生一年级或二年级。

五、授课方式

可采用理论教学与实践教学相结合、课堂教学与网络教学相结合、教师讲授与学生自学相结合、传统教学与多媒体教学相结合的多种教学方式,具体教学方法应在传统讲授教学方法基础上,充分利用现代信息技术,创新融入研究式、实践式和网络式教学方法,以更好培养学生的科学研究能力和社会实践能力。

六、课程内容

| 课程内容 | 教学方式 | 学时 |
|----------------|-----------|----|
| 第一章 高等经济地理学导论 | 课堂讲授 | 3 |
| 第二章 区位论 | 课堂讲授 | 3 |
| 第三章 产业集群理论 | 课堂讲授 | 3 |
| 第四章 城市发展理论 | 课堂讲授 | 3 |
| 第五章 区域发展理论 | 课堂讲授 | 6 |
| 第六章 全球经济空间组织理论 | 课堂讲授 | 6 |
| 第七章 经济地理学研究 | 课堂讲授 | 6 |
| 第八章 经济地理学应用 | 课堂讲授、实习研讨 | 6 |

课程主要内容如下:

第一章 高等经济地理学导论

1. 经济地理学思维
2. 经济地理学理论谱系
3. 中国特色经济地理学

■重点:梳理经济地理学的科学内涵、基本概念和科学思维方法,讲授经济地理学的发展演化、主要理论谱系及代表性学者,总结中国经济地理学的发展特点、理论贡献及近期前沿。

第二章 区位论

1. 区位论的核心概念
2. 区位论的基本模型
3. 垄断企业区位理论
4. 跨国公司区位理论

■重点:讲授 Thunnen 的农业区位论、Weber 的工业区位论、Losch 的中心地理论及新近发展;企业空间分工理论和基于市场分割的企业选址;跨国公司生产区位论、总部区位论和研发区位论等。

第三章 产业集群理论

1. 产业集群理论的发展
2. 产业集群理论的谱系
3. 新产业集群理论
4. 超越产业集群

■重点:讲授 Marshall 和 Weber 的集群理论、Marshall 和 Weber 之后的集群理论、“柔软专业化”与“新产业区”理论以及产业集群理论的最新发展。

第四章 城市发展理论

1. 城市理论基础
2. 城市空间结构理论
3. 城市系统理论
4. 全球城市理论

■重点:讲授城市研究发展历程及主要理论,城市空间结构和城市系统经典理论及其发展,全球城市、国际金融中心、全球科技创新中心以及全球城市等级体系的形成与发展。

第五章 区域发展理论

1. 区域理论基础
2. 区域分异理论
3. 区域创新理论
4. 区域空间结构理论

■重点:讲授有关区域发展的经典理论、区域差异与区域均衡理论、区域创新系统与国家创新系统理论、“点-轴”理论、核心-边缘理论等区域空间结构理论。

第六章 全球经济空间组织理论

1. 国际分工理论
2. 世界体系理论
3. 全球网络理论
4. 全球-地方关系理论

■重点:讲授经典国际分工理论及其最新发展、沃勒斯坦的世界体系理论、全球供应链和全球价值链理论,以及区域化、领域化等全球-地方关系理论。

第七章 经济地理学研究

1. 经济地理学研究视角
2. 经济地理学研究工具
3. 经济地理学研究方法
4. 经济地理学研究新方向

■重点:讲授经济地理学的前沿研究视角、主要的研究工具与方法(包括地理大数据挖掘、GIS/RS 空间分析、空间统计与计量、地计算分析与模型模拟、质性研究与案例分析等研究方法),以及国内外经济地理学研究的新方向。

第八章 经济地理学应用

1. 企业与园区选址

2. 城市布局与规划
3. 区域政策和规划
4. 全球发展与治理

■重点:讲授经济地理学在企业园区选址、城市布局与产业发展、区域规划与区域政策,以及世界发展和全球治理方面的运用,综合所学经济地理学基本理论,重点结合京津冀一体化、长三角一体化、粤港澳大湾区、长江经济带发展等国家战略及“一带一路”倡议,进行经济地理学应用的课程实习和社会实践,并撰写实习研究报告。

七、考核要求

考核采用考试与考查相结合的方式,以全面有效反映研究生的理论学习水平和实践应用能力。理论考试占60%,课程实习和研讨占40%。课程成绩判定采用十级制。

八、编写成员名单

杜德斌(华东师范大学)、陈振楼(华东师范大学)、曾刚(华东师范大学)、宁越敏(华东师范大学)、刘承良(华东师范大学)、司月芳(华东师范大学)、滕堂伟(华东师范大学)、姜炎鹏(华东师范大学)

09 地理计算方法

一、课程概述

本课程设计为地理学研究生的高级课程,应用常用数学方法的基本原理探索、解释和研究地理学问题。本课程围绕对研究对象从定性描述向定量的或半定量的方向发展,最终力图数学化的描述及解释地理学的问题,旨在培养学生能够把定性的、经验的知识上升到定量的、数学化的理论知识。

课程注重理论与实际问题相结合,在掌握数学方法原理的基础上,充分利用通用计算机软件(如 Excel、MATLAB、MathCAD、R 等,以及地理信息系统软件如 ArcGIS、SuperMap 等),结合实际地理学问题进行分析计算和建模,系统完成对地理要素特征、相互作用及其过程的定量和数学化表述。本课程以课堂讲授和作业练习相结合的教学方式,通过重点讲授常用数学方法的基本原理,并应用相关软件进行计算和编程练习,力求学生对各章节数学原理有融会贯通的理解。通过本课程的学习,学生应具备结合研究方向拟定主题,收集数据,编程计算并解读的能力,基本掌握课程所覆盖的主要内容和方法,从而达到应用数学方法描述和表达地理学问题的目的。

二、先修课程

地理学概论、地学计算基础。

三、课程目标

通过本课程的学习,基本掌握地学计算的基本理论和方法,能应用相关应用软件进行地学计算、数据处理和分析,能根据不同应用的实际需要提出地理学数学模型、计算方法和解决方案。

四、适用对象

地理学一级学科博士和硕士研究生。

五、授课方式

以课堂授课为主要教学方式,结合围绕授课内容的计算实习辅导和相关计算软件应用实验课。本课程各章节要求有课外作业。鼓励学生带自己论文中的科学问题、相关数据在课堂讨论、处理,鼓励小组讨论与交流以及团队合作。

六、课程内容

本课程的重点是地学计算的基本理论与方法,主要包括数据的时空统计分析、大数据分析 and 数学建模。要求学生在通用理科的数理基础上系统地掌握地理学方法、地理数学方法和相关软件应用技术,正确地以数学计算方式表达地理学问题,针对给定的应用场景提出地学计算的解决方案。

本课程的内容分为两个主要部分:第一部分以地理数学分析为核心,重点介绍地理学的数学分析方法,如相关分析、回归分析、多元统计分析、时空过程分析等,其主要目的是通过分析手段,将地理环境作为整体对象,确定地理环境系统中的各个要素;通过数学手段,对各要素的性质和相互之间的关系进行定量描述,从而建立各要素相互关系的数学模型。第二部分以地理模型为核心,是在第一部分地理数学分析的基础上,利用所建立的地理要素的数学模型,根据应用需求而建立综合计算模型。因此,第一部分的教学重点是对地理环境的数学解析,从而得到描述地理要素相互关系和作用的数学解析式或模型。第二部分的教学重点是在数学解析式或模型的基础上对地理环境和过程的数字重建,从而达到对地理时空过程模拟的目标。

本课程的主要内容如下:

(一) 绪论

1. 数学:分析工具和思维方式
2. 地理计算的基本概念
3. 地理科学与地理计算
4. 地理计算的目的是任务
5. 地理计算的范畴
6. 地理计算与其他学科的关系
7. 地理计算的应用领域
8. 小结

(二) 回归分析与相关分析

1. 最小二乘法与最大熵原理
2. 一元与多元回归分析
3. 线性与非线性回归分析
4. 逐步回归分析
5. 逻辑回归分析
6. 单变量回归模型选择的基本思路
7. 多元回归中的变量交叉和非线性
8. 小结

(三) 多元统计分析

1. 判别分析
2. 主成分分析
3. 因子分析
4. 聚类分析
5. 小结

(四) 时间序列分析

1. 时间序列及其特征识别
2. 协方差平稳和自相关分析
3. 移动平均与自回归分析
4. 回归分析的序列相关问题
5. 傅里叶变换和谱分析
6. 马尔可夫链与随机演化分析
7. 时间序列的 R/S 分析法
8. 小结

(五) 地理空间建模方法

1. 地理空间建模的数学基础
2. 空间分布与空间自相关
3. 随机场、随机过程和变异函数
4. 空间采样与内插
5. 地理加权模型
6. 空间模糊集
7. 小结

(六) 地理应用数字模型

1. 基于地图学的地理空间模型
2. 数字地形模型
3. 地理空间网络模型
4. 地理空间动态模型
5. 虚拟地理环境

6. 小结

(七) 地理空间模拟

1. 空间参数反演
2. 水文模型与动态模拟
3. 气候模型与动态模拟
4. 陆面过程模型与模拟
5. 行为模型与动态模拟
6. 时空数据自适应模型
7. 空间元胞自动机

8. 小结

(八) 地理空间决策

1. 区域环境综合评价
2. 地理空间运筹
3. 地理空间优化配置
4. 地理空间优化管理
5. 小结

(九) 大数据时代的地学计算

1. 大数据与大数据计算
2. 大数据计算的基本特点
3. 大数据的来源与获取
4. 大数据处理
5. 基于大数据的空间分析
6. 大数据计算的地学应用场景

七、考核要求

考试(40%):检验学生是否已系统掌握地理数学方法的基本理论与方法。

作业(40%):阶段性检验学生对课程内容的掌握情况和相关的软件应用技术能力。

实习报告(20%):检验学生是否能正确地应用数学方法表达地理学问题并提出可行的地理数学方法的计算解决方案。

八、编写成员名单

张廷军(兰州大学)、周启鸣(香港浸会大学)

10 GIS 程序与设计

一、课程概述

数据分析与处理一直是支持科学研究的基本方法,能够利用程序处理和分析时空数据已经是地理学各领域研究的必备素质,在地理学各专业方向上都有利用程序和 GIS 软件进行数据分析和处理能力的迫切需求。本课程是面向地理学各研究方向,以培养学生基本程序设计能力为目标,使学生能够使用脚本语言实现对 GIS 的数据组织、空间分析与处理、制图等基本功能模块的调用和组合,从而培养学生利用程序完成地理空间的分析和解决科学问题的能力。本课程建议使用 Python 作为教学语言,以开源软件为主,兼顾商业 GIS 软件,进行地理专业研究生 GIS 程序设计能力的培养。

二、先修课程

本课程学习需要一定的地理信息科学和程序设计知识基础,建议先修课程包括地理信息科学、高等自然地理、人文地理学研究方法、遥感科学与技术 and C 语言程序设计。

三、课程目标

以 Python 为主要教学语言,培养和巩固基本的计算机程序设计能力,掌握数据结构、结构化、模块化和面向对象等程序设计知识与方法。以开源技术为基础,学习掌握空间数据组织、空间分析和地图制图等 GIS 软件基本模块与 API 接口,能够利用程序实现对 GIS 组件和功能模块的组合与调用,初步具备利用程序和 GIS 空间分析方法解决地理学研究中实际问题的能力。

四、适用对象

本课程适用于地理学各研究方向硕士和博士研究生,重点面向本科非 GIS 专业、编程基础较弱和 GIS 软件应用较弱的研究生。

五、授课方式

采用课堂讲授、上机实验相结合的方式授课,建议总学时不低于 54 学时,上机实践课应大于总学时的 1/3。

六、课程内容

课程内容如下表所示。

| 课程内容 | 教学方式 | 学时 |
|-------------------------|---------|----|
| 第一章 绪论与 Python 语言基础 | 课堂教学+上机 | 3 |
| 第二章 Python 模块、字符串以及数据结构 | 课堂教学+上机 | 3 |

续表

| 课程内容 | 教学方式 | 学时 |
|------------------------------|---------|----|
| 第三章 Python 高级流程控制、文件操作与包管理机制 | 课堂教学+上机 | 3 |
| 第四章 Python 面向对象编程 | 课堂教学+上机 | 3 |
| 第五章 程序的调试与异常处理 | 课堂教学+上机 | 3 |
| 第六章 Numpy 和 Matplotlib 的使用 | 课堂教学+上机 | 6 |
| 第七章 GIS 矢量数据访问与投影转换 | 课堂教学+上机 | 6 |
| 第八章 几何数据的空间运算 | 课堂教学+上机 | 6 |
| 第九章 矢量数据的处理与制图 | 课堂教学+上机 | 6 |
| 第十章 栅格数据的读写与基本处理 | 课堂教学+上机 | 6 |
| 第十一章 栅格数据的高级处理 | 课堂教学+上机 | 6 |
| 第十二章 地理信息服务资源的获取与利用 | 课堂教学+上机 | 3 |

课程主要内容具体如下：

第一章 绪论与 Python 语言基础

1. 绪论
2. Python 语言的变量与语句
3. Python 语言的表达式
4. Python 语言的函数

■重点:介绍程序设计的基本概念,了解 Python 语言的特点;掌握 Python 语言基本构成要素,包括变量、表达式的使用;掌握使用条件和循环语句进行程序流程控制;学习函数的概念,掌握 Python 语言函数的定义和使用。

第二章 Python 模块、字符串以及数据结构

1. Python 的模块及其使用方法
2. Python 的字符串与字符串处理技术
3. 数据结构的概念与 Python 内置数据结构

■重点:掌握 import 语句的使用,掌握如何创建自定义模块和定义模块中的方法;了解字符串的含义,学习 Python 中字符串的定义方法,掌握转义字符、格式化和字符串函数的使用方法;了解数据结构的基本概念,学习和掌握 Python 中内置数据结构,重点掌握 list 切片的使用。

第三章 Python 高级流程控制、文件操作与包管理机制

1. Python 高级流程控制
2. 文件及其读写
3. 文件系统管理
4. Python 的包管理技术

■重点:掌握 continue、break 语句的技巧和方法;学习十进制、二进制文件的打开、关闭和读写操作;学习 os 模块中关于文件系统的函数,能够创建、删除、复制目录、文件;了解 Python 包管理

机制,进行包的安装和更新。

第四章 Python 面向对象编程

1. 面向对象的基本概念
2. 类的定义
3. 运算符重载
4. 继承及其实现

■ 重点:了解面向对象(OOP)的概念,掌握类、实例和对象的关系;掌握 Python 中类的定义,并能够使用 Python 语言定义类,掌握构造函数、方法和属性的定义;了解运算符重载,能够实现简单的运算符重载;学习继承的概念,掌握在 Python 中实现继承的方法。

第五章 程序的调试与异常处理

1. 调试的基本概念
2. 程序的错误类型及其处理
3. Python 的异常处理机制
4. 自定义异常类

■ 重点:学习程序调试的基本流程;理解程序中语法错误、语义错误的区别,学习错误处理的基本方法;学习 Python 语言异常处理的机制,掌握 try 语句的用法,使用自定义异常类型,引发异常。

第六章 Numpy 和 Matplotlib 的使用

1. Numpy 多维数组及其创建
2. Numpy 多维数组切片操作
3. Numpy 多维数组的运算与常用函数
4. Matplotlib 制图基础

■ 重点:了解 Numpy 模块及其基本结构,掌握 Numpy 多维数组(ndarray)的概念及其各种创建方法;掌握 ndarray 的索引和切片操作;了解通用函数、广播的概念,掌握常用函数的使用和四则运算的机制;学习 Matplotlib 包,重点掌握 pyplot 模块进行基本统计制图的方法。

第七章 GIS 矢量数据访问与投影转换

1. 矢量数据模型与 OGC 简单要素规范
2. 使用 Python 库访问矢量数据
3. 空间投影的概念与 Python 投影库
4. 利用投影库对空间数据进行投影转换

■ 重点:了解 GIS 矢量数据模型;学习 OGR 的 Python 封装或者 Fiona 库,掌握矢量图层的属性与几何数据的读取、编辑和保存;了解空间参考的概念,基于 OGR/GIS 的 OSR 库或者 myproj 库创建空间参考和空间数据的坐标变换,实现对矢量数据的重投影。

第八章 几何数据的空间运算

1. 空间分析基本知识和 GEOS/shapely 库
2. 创建几何对象
3. 几何对象的属性获取与基本运算
4. 几何对象的空间关系计算

5. 几何对象的交、并、补运算

■ 重点:了解空间分析的基本原理和流程,使用 Python 调用 GEOS 封装库或 shapely 库,掌握点、线和多边形数据的构造;学习和掌握重心、缓冲区、距离等函数的使用;了解空间关系模型,学习空间关系函数的使用,掌握交、并、补函数的使用。

第九章 矢量数据的处理与制图

1. Pandas 及其使用
2. GeoPandas 矢量数据访问
3. GeoPandas 进行空间分析与统计
4. GeoPandas 进行矢量数据制图

■ 重点:了解 Pandas 的基本概念,学习 Series 和 DataFrame 的创建和使用,学习数据查询、统计的方法;学习 GeoPandas 的基本概念,掌握 GeoPandas 读取和写入矢量数据的方法,学习通过空间查询筛选矢量数据;结合本章内容,学习利用空间运算,配合 Pandas 的分析与统计能力,实现空间分析与统计;学习使用 plot 函数进行矢量数据的制图。

第十章 栅格数据的读写与基本处理

1. 利用 GDAL RasterIO 库读写栅格数据
2. 栅格数据的特征计算
3. 栅格数据的基本处理算法

■ 重点:学习使用 GDAL 读写遥感影像数据、地形数据的技术,掌握任意区域的读写、数据重采样的方法;了解栅格数据处理内容,学习栅格数据特征的计算;学习栅格数据的裁剪、重投影等处理方法。

第十一章 栅格数据的高级处理

1. 栅格数据的地图代数运算
2. 遥感影像分类与指数计算基础
3. 高程数据的处理

■ 重点:学习利用栅格数据进行区域分析、全局分析、重采样以及栅格加减乘除等地图代数计算;学习遥感分类的基本原理,使用 Python 进行遥感特征的识别、常见遥感参数的计算;掌握针对 DEM 数据计算坡度、阴影、等高线等基本操作。

第十二章 地理信息服务资源的获取与利用

1. 网络信息获取技术
2. OGC Web 服务数据的获取与处理
3. 互联网获取与处理技术

■ 重点:学习 Python 网络库,掌握 urllib、request 模块的用法。学习使用 OGC 的 Web 服务,通过 WMS、WFS 获取网络空间数据资源;学习获取 xml 数据、html 数据以及解析的方法。

七、考核要求

本课程以实际编程实践能力考核为主。① 期末上机或大作业,考核内容为利用 Python 完成一个具有一定复杂性的空间分析任务。内容应该涵盖数据的读取处理、空间分析方法的应用、结果的制图表达。② 平时成绩,以上机实验的结果为依据,所占分数应不低于总成绩

的 50%。

八、编写成员名单

温永宁(南京师范大学)、闫国年(南京师范大学)、刘德儿(江西理工大学)

11 地理学野外工作方法

一、课程概述

地理学是研究地球表面地理环境的结构、分布及其发展变化规律以及人地关系的学科,其以地球表层为研究对象,把组成地理环境的各种要素和人类活动相互联系起来进行综合研究,阐明地理环境的整体,自然要素和人文要素及其相互间的结构、功能、物质迁移、能量转换、动态演变以及地域分异规律。

野外工作是地理学发现问题和原始创新的基本途径,是获取第一手科学资料的重要途径,还可检验已有资料的有效性或局限性。地理专业毕业的研究生,必须有室外工作包括提出科学问题、设计解决方案、实际调研和数据获取、室内和实验室分析、获得结论等的完整训练,为未来工作奠定基础。地理类学科的学生在本科阶段,已经有了一定的野外实习基础,本科阶段的野外实习是一种印证性实习,目的是加深对基础知识和基本理论的理解。研究生阶段重点要培养学生探索性的野外工作思维,并掌握相应的工作方法。

二、先修课程

学习本课程之前,应满足地理学专业本科生培养所应达到的要求,具备自然地理学、人文地理学的基础理论和基本知识,具备一定的数理统计、遥感信息获取、地理信息分析等技能。

三、课程目标

修完本课程后,应能对野外世界的真实感和现场感,以及地理现象的典型性与变异性有深刻体验;掌握地理学野外工作基本方法,熟悉野外工作从前期准备、野外实地调查与观测、常用野外采样技术等基本技能;具备保障野外工作安全与健康等的的能力。

四、适用对象

地理学专业所有方向的硕士研究生和博士研究生,生态学、资源环境科学等专业的硕士研究生和博士研究生,林学部分专业(如水土保持与荒漠化防治专业)的硕士研究生和博士研究生。

五、授课方式

采用实习前课堂讲授 & 课堂讨论和(室)野外实习相结合的教学方式,以(室)野外实习为

主。在(室)野外实习环节,充分调动学生的自主性,鼓励学生依据既有知识和理论,进行质疑、发现和提出问题,并设计解决问题的方法、实证考察、采样和分析、实际获取数据,完成实习总结等。

六、课程内容

课程分为室内和野外两部分,室内教学4课时,野外教学7~8天(折合28~32课时)。

1. 室内教学(4课时)

野外工作的前期准备(4课时):

- (1) 确定研究目标。
- (2) 收集相关数据资料。
- (3) 制订野外工作计划(含经费预算)。
- (4) 设计野外调查路线。
- (5) 准备野外工作装备。

2. 野外教学7~8天(折合28~32课时)

各学校可根据自己的学科特点,设计地理学相关的问题导向的室外/野外实习。强调以自然地理要素为主,在老师的指导下由学生设计实习内容,要把室外观察描述测量和室内分析结合,解决问题,完成具有结论的综合报告。

综合实习,在教师指导下学生分组确定野外工作的目标、内容,设计野外工作方案和考察路线,并具体实施,野外工作后上交野外工作报告。

■ 重点:

- (1) 理解地理学野外工作的意义。
- (2) 学会制订野外工作计划、编制野外预算、设计野外调查路线。
- (3) 熟悉地理学野外工作的技能。
- (4) 掌握进行地理学不同类型野外工作方法。
- (5) 完成综合室外/野外实习报告。

■ 难点:

室外/野外考察方案的设计、考察方案的实施和效果、实习结果获得结论的新颖性和重要性。

七、考核要求

完成室外/野外综合实习报告。

八、编写成员名单

伍永秋(北京师范大学)、鹿化煜(南京大学)