

《运筹学》课程教学大纲

英文课程名	Operations Research		总 学 时		64	学 分	4
课程编码	G210032		理论教学学时		60	适用专业	数学与应用数学、信息与计算科学、数据科学与大数据技术
课程类别 (请在课程 所属类别栏 注明选修或 必修)	通识课程		实践 教学 学时	实验学时	4	先修课程	数学分析、高等代数
	大类基础课程	选修		上机学时		开课学院(部)	理学院
	专业课程			其它		基层教学组织	应用数学系

一、课程简介

运筹学是近几十年发展起来的一门新兴学科，它广泛应用现有的科学技术知识和数学方法，解决实际中提出的专门问题，为决策者选择最优决策提供定量依据。它在生产管理、工程技术、军事作战、科学试验、财政经济以及社会科学中都得到了极为广泛的应用，是实现管理现代化的有力工具。

二、教学目标

2.1 课程教学目标

开设本课程是为了让学生熟悉一些运筹学的基本模型及其求解原理、方法技巧、主要算法和实际应用，并掌握简单问题的建模方法，同时能够应用常用数学软件（如Lindo、Lingo、Matlab等）求解运筹学的一些实际应用案例，从而培养学生建立数学模型、选择优化方法、利用计算机求解、分析结果数据和解决实际问题的能力。因此，本课程所学知识既能作为工作后指导生产实践、提高经济效益的有利工具，又能为学生攻读相关专业（包括运筹学、信息类、计算机专业、经济类、管理类等）的硕士研究生，设计应用软件等打下坚实的基础。

2.2 课程目标与毕业要求（指标点）对应关系

本课程与数学与应用数学、信息与计算科学专业毕业要求紧密联系。在知识结构中是将数学理论与方法应用到相关领域来解决实际问题的一门应用科学；

在能力结构中有助于培养学生数学科学的逻辑思维和思想方法、利用常用计算机软件分析和解决实际问题的能力；在素质结构中有助于培养学生具有科学素养、注重团队合作的综合素质。

三、课程教学内容及学时分配

1. 理论教学安排

序号	章节或知识 点(模块)	教学内容	学时 分配	教学要求 (应明确教学重点、难点和教学方法)	学生任务	
					作业要求	其他要求(自学/讨论)
1	运筹学概论	运筹学的发展历史、性质特点 和应用展望	2	介绍运筹学的发展历史及其广泛的应用性。培养学生用运筹优化的思想看待实际应用问题。	列举自己了解的运筹学在各个领域的应用范例。	课前进行适当的预习，课后独立完成作业。讨论生活中的哪些问题可以用运筹学理论来求解。
2	线性规划与 单纯形方法	线性规划及其数学模型 线性规划问题的几何意义 单纯形法的理论推导 单纯形法的计算步骤 单纯形法的进一步讨论	2 2 2 2 2	以讲授法和探究法讲解线性规划的基本概念、基本理论（重点），讲解单纯形法的原理和计算步骤以及人工变量法的大M法和两阶段法（重点、难点）。使学生掌握线性规划模型的基本要素，了解哪些实际问题可以在合理的假设条件下建立为线性规划模型。	习题 2.1、 2.3、2.5、 2.6、2.8、2.9	课前进行适当的预习，课后独立完成作业。 讨论实际问题化为线性规划模型的隐含假设的合理性。
3	对偶理论和 灵敏度分析	单纯形法矩阵描述和计算 对偶理论 影子价格和对偶单纯形法 灵敏度分析	2 4 2 2	以讲授法和探究法讲解单纯形法的矩阵计算的意义，讲解对偶理论（重点、难点），对偶单纯形法，灵敏度分析（重点、难点）。使学生理解对偶理论的解释、影子价格的作用。	习题 3.2、 3.3、3.7、 3.8、3.9、 3.10	课前进行适当的预习，课后独立完成作业。讨论单纯形法的矩阵计算如何节省存储量和计算量。
4	运输问题	运输问题的数学模型 初始解的确定及最优解判别 闭回路调整法 产销不平衡的运输问题	2 2 2 2	以讲授法和探究法讲解运输问题的数学模型，使学生了解其问题的变量特征，熟练掌握表上作业法，能够利用优化软件求解和分析实际案例。培养学生利用问题的特殊结构构造特殊算法求解的意识。	习题 4.3、 4.4、4.5	课前进行适当的预习，课后独立完成作业。 讨论运输问题的变量特征及其特殊结构。

5	整数规划	分支定界法 割平面法 0-1 型整数规划问题 指派问题及其匈牙利解法	2 2 2 2	以讲授法和探究法讲解整数线性规划的数学模型，使学生掌握分支定界法（重点）、割平面法和求解 0—1 的隐枚举法；熟练掌握求解指派问题的匈牙利法（重点、难点）。培养学生利用问题的特殊结构构造特殊算法求解的思想。	习 题 6.2、 6.6、6.8、6.9	课前进行适当的预习，课后独立完成作业。 讨论数独游戏如何建模为指派问题进行求解。
6	动态规划	动态规划基本概念 基本方程与最优性定理 动态规划与静态规划的关系 动态规划应用举例	2 2 2 4	以讲授法和探究法讲解多阶段决策问题的特点、最优性定理和求解方法；掌握几种典型的确定性多阶段决策问题的求解方法：如最短路问题，多阶段资源分配问题等（重点）。使学生从哲学的角度理解动态规划的最优性定理，理解多阶段决策过程的阶段最优与总体最优的关系。	习 题 7.2、 7.3、7.5、 7.6、7.9、 7.11	课前进行适当的预习，课后独立完成作业。 讨论生活中常见的多阶段决策问题。
7	图与网络优化	图的基本概念与树 最短路问题及 Dijkstra 解法 带负权的最短路问题解法 网络最大流 中国邮递员问题	2 2 2 2 2	以讲授法和探究法讲解图和网络的基本概念，树的概念、性质和支撑树、最小树的求解（重点），最短路和最大流问题的求解方法（重点、难点）。使学生能够利用图论基本知识解决生活中常见的应用问题。	习 题 8.3、 8.4、8.6、 8.7、8.8、 8.11、8.12	课前进行适当的预习，课后独立完成作业。 讨论图与网络理论能够解决自己生活中遇到的哪些典型问题。

2. 实践教学安排

序号	项目名称	学时	类型	每组人数	教学要求 (应明确教学重点、难点和教学方法)	学生任务	
						作业要求	其他要求(自学/讨论)
1	Matlab 和 Lingo 软件求解运筹学模型	2	演示	1	以讲授法和演示法讲解如何利用 Matlab 优化软件包函数和 Lingo 软件求解线性规划、整数规划问题。	教材上的例题和习题挑选自己感兴趣的用相应软件进行求解。	讨论这些软件在求解不同问题时的优缺点。

2	WinQSB 和 EXCEL 软件求解运筹学模型	2	演示	1	以讲授法和演示法讲解如何利用 WinQSB 软件求解线性规划、整数规划、运输问题、指派问题、动态规划、最短路问题、最大流问题等，讲解如何利用 Excel 软件的规划求解模块求解线性规划。	教材上的例题和习题挑选自己感兴趣的用相应软件进行求解。	讨论这些软件在求解不同问题时的优缺点。
---	--------------------------	---	----	---	---	-----------------------------	---------------------

四、考核方式及成绩评定方式

教学过程考核方式：出勤+课后作业+课堂测验 占总成绩 30%

期末考核方式： 闭卷笔试 占总成绩 70%

五、教材、课程网址及参考书目

教材：运筹学，《运筹学》教材编写组，清华大学出版社，2013 年 1 月，第 4 版。

课程在学校网络教学平台的地址(核心课程必填)：

参考书：【1】运筹学解题指导，周华任，清华大学出版社，2013 年 7 月，第 2 版。

【2】运筹学与最优化 MATLAB 编程，吴祈宗等，机械工业出版社，2009 年，第 1 版。

【3】运筹学导论（第 9 版）（译著），（美国）弗雷德里克·S.希利尔（Frederick S.Hillier）、（美国）杰拉尔德·J.利伯曼（Gerald J.Lieberman） 著，胡运权等译，清华大学出版社，2010 年 5 月，第 1 版。

【4】Operations Research: Applications and Algorithms(Forth Edition)（中文名：运筹学:应用与解决方法(第 4 版)）影印版，韦恩·L.温斯敦(Wayne L.Winston)，清华大学出版社，2011 年 10 月，第 1 版。

执笔者：丁晓东

审核者：金永阳

课程教学团队成员：