

# 中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	运筹学基础 Introduction to Operations Research	课程代码	075103201399
课程属性	专业知识	课时/学分	64/3.5
课程性质	专业选修	实践学时	16
责任教师	方奇志、农庆琴、刘彬	课外学时	96 (48×2)

## 一、课程介绍

### 1. 课程描述：课程性质、主要内容。

运筹学是运用数学方法对现实中各种有限资源进行统筹安排、为决策者提供定量科学决策依据以实现最有效管理的科学。本课程针对低年级数学类专业学生开设，课程包括运筹学的若干基本内容：线性规划、线性规划对偶理论、运输问题、多目标规划、整数规划、动态规划、矩阵博弈和决策论等。通过课程学习，要求学生掌握运筹学的若干基本理论和方法，能够利用这些理论方法并借助计算机软件对实际问题进行建模、分析和求解，进而提升对应用数学的理解。

### 2. 设计思路：课程开设依据、课程内容（或项目）选择标准、内容编排顺序。

本课程引导低年级数学类专业学生通过运筹学来探讨和理解由实际问题所驱动的数学在理论和应用两方面的发展途径。课程内容的选取基于学生“掌握了高等代数中线性方程组理论和空间解析几何内容”。课程内容包括四个模块：线性规划、线性规划推广、动态规划、博弈与决策；这三方面相互关联，能够体现运筹学的基本特征。

线性规划(LP)是运筹学中最经典和应用最广泛的理论方法，课程包 LP 模型、LP 单纯形法、LP 对偶定理、灵敏度分析、案例分析以及利用 Excel 求解。

线性规划推广主要是基于线性规划应用所发展出的若干重要分支，如运输问题、多目标线性规划和整数线性规划(ILP)等。课程强调实际问题的建模、案例分析和利用 Excel 求解，并对运输问题表上作业法、多目标线性规划图解法和 ILP 的分支定界法进行探讨。

动态规划是求解最优化问题的一种重要方法（也适用于求解某些整数规划）。课程

将以实际问题为引导，强调动态规划基本思想和解决问题的建模和求解过程，探讨动态规划最优化原理；同时给出动态规划的实际案例。

博弈与决策着眼于用数学方法研究利益相互依存的竞争现象以及复杂情形下决策方案选取等问题，在现实社会和其他学科都有广泛而深刻的应用。博弈论的内容包括：若干经典博弈模型、矩阵博弈基本定理和基本解法（线性规划对偶理论的重要应用之一）。同时简要介绍决策论的基本内容：决策论基本概念、风险型和不确定型决策分析和基本方法，层次分析法等。

### 3. 与其他课程的关系（先修、并行和后置课程）：

先修课程：高等代数 I、空间解析几何、数学分析 I、数学实验 I；

并行课程：数学分析 II、高等代数 II、结构化程序设计等；

后置课程：图论与网络优化、计算复杂性理论、博弈论基础、最优化方法。本课程与这四门课程等构成了运筹学系列课程群，内容和要求各有侧重、联系密切。

## 二、课程目标

本课程目标是为低年级数学类专业学生提供一个数学应用的窗口，引导并培养学生用数学语言和数学思维来描述和解决实际问题的能力，增强沟通能力和团队合作意识。到课程结束时，学生应能：

(1) 对实际问题建立线性规划（多目标规划、整数规划）和动态规划模型，理解这些模型的求解算法、并对小规模的问题给出书面的计算过程；

(2) 提高数学理论分析能力，理解线性规划单纯形法的理论、对偶定理以及对偶定理在矩阵博弈最大最小定理中的应用，利用这些理论进行简单应用。

(3) 利用计算机软件（Excel 软件包、Lindo/Lingo 等）对所建立的规划模型和决策模型进行求解、并对结果进行合理分析、提供合理的决策依据；

(4) 针对实际问题开展小组研究（包括问题简化假设、建模、求解、结果分析、模型修正等），并通过口头报告或书面研究报告形式提供研究结果；激发同学深入理解运筹学所表达的人们处理实际问题时所遵循的理念，提升提出问题并解决问题的能力。

## 三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课，上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包

含较多的随堂练习、讨论、小组作业展示等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料、案例分析、理论探讨和算法软件应用等作业，其中大部分内容要求以小组合作形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

#### 四、参考教材与主要参考书

##### 1、选用教材：

[1] 《运筹学》(第4版)，运筹学教材编写组，清华大学出版社，2012年9月出版。

##### 2、主要参考书：

[1] 《运筹学导论》(第9版,英文版),英文书名: Introduction to Operations Research, Ninth Edition (美国麦格劳-希尔教育出版公司工商管理最新教材)，弗雷德里克·希利尔(Frederick S.Hillier), 利伯曼(Gerald J.Lieberman) 著，清华大学出版社，2010年3月出版。

[2] 《数学建模—来自英国四个行业中的案例研究》，D. 伯格斯[英]等著，叶其孝，吴庆宝译,世界图书出版公司,1997年12月出版。

[3] 《运筹学:应用与解决方法》(第4版，英文版),英文书名:Operations Research: Applications and Algorithms, Forth Edition,韦恩·L.温斯敦(Wayne L. Winston)著，美国商学院原版教材精选系列,清华大学出版社，2011年10月出版。

#### 五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	绪论	运筹学(OR)简介	2	运筹学起源、发展和特征等	
2	线性规划模型与单纯形法	线性规划(LP)模型	4	LP模型; 2个变量的LP图解法; LP几何描述, LP建模实例; LP模型特点	建模案例 利用Excel表 “规划求解” 求解LP
		LP单纯形法(SM)	6 +2(实验)	SM基本原理; 单纯形表; SM计算步骤; SM进一步讨论	
3	对偶理论与灵敏度	LP对偶	3	对偶问题的引入; LP对偶定理; 对偶的经济意义	应用案例; 用Excel表进行

	分析	对偶单纯形法	2	对偶 SM 基本原理、对偶 SM 计算步骤	灵敏度分析
		LP 灵敏度分析	3 +2(实验)	灵敏度分析；	
4	运输问题	运输问题模型	2	运输问题数学模型；产销不平衡运输问题；运输问题应用实例	应用案例；用 Excel 表求解运输问题
		表上作业法	4 +2(实验)	运输问题的表上作业法的基本思想、计算步骤	
5	目标规划	线性目标规划模型	4 +2(实验)	目标规划的数学模型；目标规划图解法；应用举例	建模案例；用 Lindo/ Lingo 或 Excel 求解目标规划
6	整数规划	整数线性规划(ILP)	2 +2(实验)	ILP 和 0-1 规划模型建模实例；整数规划求解难度；求解算法简介	研究论文讨论；利用 Excel 表“规划求解”求解 LP
		ILP 分支定界法	2	分支定界法及其求解 ILP	
7	动态规划	动态规划方法与最优化原理	4	多阶段决策过程及动态规划方法实例；动态规划的基本概念；动态规划基本方程、最优性原理	建模案例；论文研讨
		动态规划应用	4 +2(实验)	动态规划应用实例	
8	矩阵博弈	博弈论简介	2	若干博弈经典模型；博弈基本概念、分类	博弈论应用研讨
		矩阵博弈与极大极小定理	4 +2(实验)	矩阵博弈的定义；矩阵博弈的基本定理；矩阵对策解法（图解法与线性规划方法）	
9	决策论	决策论初步	2(实验)	决策过程；不确定型决策；风险决策；效用理论；多目标决策与层次分析法简介	小组报告

## 六、成绩评定

(一) 考核方式   A  ：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平时表现	30
2.平时测验	20
3.期末考试	50
总计	100

## 附：考核项目的评分标准

### 1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

### 2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

## 七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

## 八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：