# 《运筹学Ⅰ》课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称：运筹学Ⅰ | 课程代码：INDE2005 |
| 英文名称： Operational Research I | |
| 课程性质：大类基础课程 | 学分/学时：3.5学分/72学时 |
| 开课学期：第4学期 |  |
| 适用专业：工业工程 | |
| 先修课程：高等数学、线性代数、概率统计 | |
| 后续课程：运筹学Ⅱ、系统工程 | |
| 开课单位：机电工程学院 | 课程负责人：孙冬煜 |
| 大纲执笔人：孙冬煜 | 大纲审核人：杨宏兵 |

## 一、课程性质和教学目标（在人才培养中的地位与性质及主要内容，指明学生需掌握知识与能力及其应达到的水平）

**课程性质：**运筹学是用定量方法研究管理问题的一门学科，是实现管理现代化的有力工具。它以经济活动中的计量方法的应用为主体，主要运用数学方法研究各种系统之间的功能关系及优化途径，从而得出好的决策方案，以增强管理决策者从全局的观点出发考虑问题和解决问题，增强管理决策的效率和科学性，提高企业领导制定中长期规划和解决管理企业、政府部门或私人机构的日常问题的能力。其特点是将管理决策中出现的问题归结为模型，用数学等科学方法获得解模型的方法，再借助于计算机求解模型，为决策者提供参考。

**教学目标：**本课程是使学生掌握运筹学的主要模型，了解在管理工作中使用运筹学模型和数量分析方法对于解决管理中的问题和提高效益所起的作用；初步掌握将实际管理中的问题形成运筹学的模型的方法和技巧，并能运用有关的运筹学软件求解运筹学模型，以解决较简单的实际问题。在本课程的教学过程中，将不着重于数学推导以及复杂的计算方法，重点在于让学生了解模型解法的基本思想及对实际问题建模能力的培养。并且要求学生上机操作，使用一些已成熟的运筹学软件求解模型。

本课程的具体教学目标如下：

* + - 1. 熟练掌握线性规划的建模及算法；

1. 掌握特殊线性规划的建模及算法；
2. 掌握整数规划的建模及算法；
3. 掌握动态规划的建模及算法；
4. 掌握目标规划的建模及算法；
5. 掌握图论几种常规的建模及算法；
6. 学会用excel求解规划问题，并且使用所学的一种高级语言编写求解线性规划的算法程序。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 对应关系说明 |
|  |  |  |  |

## 二、课程教学内容及学时分配（含课程教学、自学、作业、讨论等内容和要求，指明重点内容和难点内容。重点内容：★；难点内容：∆）

1. **线性规划（16学时）（支撑教学目标1）**
   1. 线性规划问题的提出与模型
   2. 线性规划的求解
   3. 一般线性规划问题的处理
   4. 修正单纯形法
   5. 线性规划的应用

* **目标及要求：**

1. 掌握线性规划的概念、特点，模型及其标准化★；
2. 掌握各种解的概念，图解法，单纯形法★∆；
3. 理解大M法★，两阶段法；
4. 了解修正单纯形法；
5. 熟悉典型的应用建模★∆。

* **讨论内容：**

简要介绍运筹学的发展，讨论图解法与单纯形法的关系，突出单纯形的基本思想。

* **作业内容：**

强化线性规划的主要概念和模型的主要特征以及单纯形、图解法、大M法，两阶段法等算法。

1. **对偶与灵敏度分析（8学时）（支撑教学目标1）**
   1. 线性规划的对偶问题与对偶规划
   2. 线性规划的对偶理论
   3. 对偶单纯形法
   4. 对偶解的经济解释
   5. 灵敏度分析

* **目标及要求：**

1. 了解线性规划的对称性特性；
2. 掌握对偶模型、对偶理论★∆；
3. 掌握对偶单纯形法、影子价格、灵敏度分析★∆；

* **作业内容：**

强化对偶理论的基本使用，对偶单纯形法、影子价格、灵敏度分析的应用。

1. **运输问题（4学时）（支撑教学目标2）**
   1. 运输问题的模型
   2. 表上作业法
   3. 不平衡的运输问题

* **目标及要求：**

1. 熟悉运输问题的模型∆；
2. 熟悉表上作业法∆；
3. 了解不平衡转化。

* **作业内容：**

1. 强化运输问题的建模运用；
2. 强化表上作业法的运用。
3. **实验一：Excel求解线性规划及灵敏度分析实验（4学时）（支撑教学目标7）**

4.1 Excel规划求解模块的使用

4.2 Excel规划求解线性规划及灵敏度分析

* **目标及要求：**

1. 强化使用Excel规划求解的基本操作；
2. 熟练Excel规划求解线性规划的应用实例；
3. 强化规划求解对灵敏度分析的使用。
4. **整数规划（8学时）（支撑教学目标3）**
   1. 整数规划的模型
   2. 分枝定界法
   3. 割平面法
   4. 0－1规划的隐枚举法
   5. 指派问题

* **目标及要求：**

1. 熟悉整数规划的模型及其性质∆；
2. 熟悉分枝定界法、0－1规划的隐枚举法、指派问题★∆；
3. 了解割平面法。

* **作业内容：**

强化分枝定界法、0－1规划的隐枚举法、指派问题使用。

* **自学拓展：**

学习割平面法使用的方法。

1. **实验二：Excel求解运输问题、整数规划实验（3学时）（支撑教学目标7）**

6.1 使用excel，练习运输问题

6.2 使用excel，练习整数规划

* **目标及要求：**

1. 熟练Excel规划求解运输问题；
2. 熟练Excel规划求解整数规划。

**7、动态规划（8学时）（支撑教学目标4）**

7.1 动态规划的研究对象与特点

7.2 动态规划基本概念与最优化原理

7.3动态规划的求解与应用

* **目标及要求：**

1. 掌握动态规划基本概念与最优化原理★∆；
2. 掌握动态规划建模特点★；
3. 掌握典型问题的求解★。

* **讨论内容：**

讨论非典型问题的动态求解。

* **作业内容：**

强化典型问题的动态求解。

* **自学拓展：**

学习静态模型转化为动态模型的方式。

1. **目标规划（8学时）（支撑教学目标5）**

8.1 目标规划的研究对象与特点

8.2 目标规划的图解法与单纯形

8.3 目标规划的应用

* **目标及要求：**

1. 理解目标规划方法特点；
2. 熟悉目标规划模型的建立★；
3. 掌握目标规划图解法及单纯形求解方法及应用典型★∆。

* **作业内容：**

强化目标规划图解法及单纯形求解方法及应用典型。

1. **实验三：线性规划算法编程（1学时）（支撑教学目标7）**

9.1线性规划单纯形算法编程

9.2实例操作

* **目标及要求：**

掌握线性规划单纯形算法编程。

**10、网络规划与网络分析（8学时）（支撑教学目标6）**

* 1. 图的基本概念
  2. 最小树
  3. 最短路
  4. 最大流问题
  5. 最小费用最大流问题
* **目标及要求：**

1. 掌握图的基本概念、最小树问题的求解★；
2. 掌握最短路问题的求解、最大流问题的求解、最小费用最大流问题的求解★∆。

* **作业内容：**

强化最小树问题的求解、最短路问题的求解、最大流问题的求解、最小费用最大流问题的求解。

* **自学拓展：**

学习中国邮路问题。

## 三、教学方法

在教学方式上，根据具体教学内容，综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在目前的实验教学条件基础上，及时采用实验练习法，强化所学知识的理解和运用，培养学生解决实际问题的能力。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。

结合具体教学内容，本课程所采用的教学方法说明如下：

1. **各种规划模型的建立和基本原理。**教学内容的原理性比较强，所涉及的知识点较难理解。在教学中采用**讲授法、演示法和讨论法**相结合，将抽象问题具体化。在讲授原理的基础上，以案例为依托，深入浅出引导建模思路，引入相关概念，促进学生掌握教学内容的知识体系。
2. **各模型算法。**在教学中采用**讲授法、演示法和实验练习法**相结合。在讲授各算法的基本思路的基础上，演示算法过程，并且设置明确的实验目标，及时强化教学内容。

在教学方法的实际执行过程中，每个教学环节都应具有明确的目的性。同时，以上教学方法需要根据教学过程中的实际效果、学生对知识点的掌握和应用情况不断改进。教学效果不好、学生对知识点理解程度不高时，应适当调整教学方法，适当增加演示法或实验训练法，或在讲授后续教学内容时，引导学生前后联系，结合前置难点内容进行讨论，强化知识掌握。在学生对知识掌握情况较好，系统性较好、实验训练效果较好的情况下，适当提高教学内容或实验内容的难度，或增加发现学习法和自学指导法，设置具体应用问题，引导学生探索解决方案。

## 四、考核及成绩评定方式

**考核方式**：闭卷笔试，平时及作业，实验报告

**成绩评定方式**：笔试成绩70%，平时成绩15%，实验报告15%

## 五、教材及参考书目

**教材：**

徐渝 、胡奇英，《运筹学》，陕西人民出版社，2011年。

**参考书目：**

1. 杨民助，《运筹学》， 西安交大出版社，2000年
2. 胡运权，《运筹学基础及应用》，哈尔滨工业大学出版社.1998年
3. 《运筹学》教材编写组，《运筹学》，清华大学出版社，2005年
4. 熊伟，《运筹学》，机械工业出版社，2005年
5. 官世燊，《运筹学习题集》，同济大学出版社，1984年
6. 胡运权，《运筹学习题集》，清华大学出版社，2002年
7. 丁以中，Jennifer S.Shang，《管理科学——运用Spreadsheet建模和求解》，清华大学出版社，2003年
8. 钱颂迪主编，《运筹学（修订版）》，清华大学出版社，1990年
9. 韩伯棠编著，《运筹学（21世纪教材）》，高等教育出版社，2000年
10. 朱自强、王龙德编著，《运筹学基础教程》，成都科技大学出版社，2003年