

【运筹学】

【Operational Research】

一、基本信息

课程代码:【2060241】

课程学分:【3】

面向专业:【物流管理、工商管理】

课程性质:【院级必(物流管理)/选(工商管理) 修课】

开课院系:商学院物流管理系

使用教材:

教材【运筹学教程(第5版), 胡运权, 清华大学出版社, 2019年】

参考书目【运筹学习题集(第5版), 胡运权, 清华大学出版社, 2019年】

【管理运筹学(第5版), 韩伯棠, 高等教育出版社, 2020年】

【运筹学导论(第11版), 弗雷德里克·希利尔(美), 清华大学出版社, 2022年】

【线性代数(第6版), 同济大学数学系, 高等教育出版社, 2014年】

【运筹学(第5版), 运筹学教材组编写, 清华大学出版社, 2021年】

课程网站网址: <https://elearning.gench.edu.cn:8443/webapps/bb-shjqssso-BBLEARN/index.jsp>

先修课程:【高等数学(1) 2100012(5); 高等数学(2) 2100014(4); 2060045 管理学(3)】

二、课程简介

运筹学是软科学中“硬度”较大的一门应用学科, 兼有逻辑的数学和数学的逻辑的性质, 是系统工程学和现代管理科学中的一种基础理论和不可缺少的方法、手段和工具; 主要研究系统最优化问题, 通过实际问题建模、求解, 为管理人员作决策提供科学依据。它是抽象的数学理论和丰富多彩的实践相结合的“桥梁”; 它为学生未来从事生产社会实践和应用科学研究的工作人员提供了完整的数学方法和广阔的应用领域。

运筹学在科学技术发展及经济建设中的作用与影响日益扩大, 在管理与经济领域中的意义越来越突出, 运筹学研究内容与方法的发展对管理与经济学科的影响是不可估量的。通过课程学习, 培养学生的逻辑思维能力、定量分析能力, 使学生系统掌握运筹学的基本理论与方法, 能够针对实际问题运用所学的知识建立运筹学的数学模型, 并能够求解常用的运筹学数学模型, 进而给出可行性解决方案。同时, 引导学生运用运筹学方法分析和解决在生产社会实践、企业运作管理以及规划等过程中面临的问题, 启发学生将运筹学的理论方法与各自的专业知识结合起来, 也为进一步学习其他专业课程提供必要的基础。

三、选课建议

学习该课程前学生应该具有一定的高等数学及线性代数基础, 同时对管理和经济学知识有所了解。

本课程适合商学院经管类专业，建议学生在第四至第七学期期间安排开设。

四、课程与专业毕业要求的关联性

编号	能力	专业毕业要求	关联
LO1	表达沟通	LO11: 能领会他人意见, 正确表达自己的观念, 进行有效沟通。	●
LO2	自主学习	LO21: 学生能根据需求确定学习目标, 并能够搜集获取资源, 实现学习目标。	●
LO3	专业能力	LO36: 定量分析能力、基本经济管理理念与管理实践活动的作业管理和决策能力	●
LO6	信息应用	LO61: 具备一定的信息素养, 善于收集信息, 并能在工作中应用信息技术解决问题。	●

备注: LO=learning outcomes (学习成果)

五、课程目标/课程预期学习成果

序号	课程预期学习成果	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	LO11	通过书面或口头形式, 运用运筹学课程知识, 来分析问题, 并合理阐释自己的观点。	应用讲解、讨论分析和提问相结合的方式, 来锻炼学生表达沟通能力, 巩固课程知识。	平时表现/ 纸笔&线上 测试
2	LO21	结合课程学习内容, 能搜集、甄选、分析信息以获取所需信息, 巩固运筹学课程知识, 实施学习计划, 达到学习目标。	问题式教学: 教师给出问题学生: 带着问题, 收集信息, 通过“做中学, 学中做”的方式, 达成学习目标。	平时表现/ 课程报告 之理论分 析部分
3	LO36	系统掌握课程所涉及的管理定量分析方法, 包括线性规划、对偶理论、运输与指派问题、最短路&最大流问题等, 具备基本的运算能力, 能够用定性与定量相结合的方法, 构建数学模型, 并求解。	案例引导教学、模型讨论教学、模型算法推理教学与练习、测试的形式相结合	纸笔&线上 测试
4	LO61	根据需要进行灵敏度分析文献检索, 掌握, 能够应用课程的基本理论、方法进行灵敏度分析, 给出 a、b、c 以及增加一个约束条件时对应的解决方案, 并进行适当验证。	应用案例教学法、探究式教学法和实践练习的教学方式, 锻炼学生信息搜集、检索甄别能力以及运用课程知识解决问题的能力	课程报告

六、课程内容

第1单元 绪论

理论课时 1

教学内容:

- 1.1 运筹学释义与发展简史
- 1.2 运筹学研究的基本特征与基方法
- 1.3 运筹学主要分支简介
- 1.4 运筹学与管理科学
- 1.5 运筹学算法与应用软件简介

知识要求:

- ① 理解运筹学研究的基本特征。
- ② 掌握运筹学研究的基本思路与方法。
- ③ 知道运筹学的常见应用软件。

能力要求:

能够在运筹学研究的基本思路与方法的指导下,对实际问题进行分析处理。

课程思政:

明确学习运筹学的意义(为什么学),建立良好的学习动机及兴趣。

教学难点:

运筹学研究的基本特征、思路与方法

第2单元 线性规划及单纯形法

理论课时 15

教学内容:

- 2.1 线性规划问题及其数学模型
- 2.2 图解法
- 2.3 单纯形法原理
- 2.4 单纯形法计算步骤
- 2.5 单纯形法的进一步讨论
- 2.6 其他应用例子

知识要求:

- ① 理解线性规划模型的结构。
- ② 掌握线性规划的图解法及几何意义。
- ③ 理解单纯形法基本原理。
- ④ 熟练掌握线性规划几种解的性质及判定定理。

能力要求:

- ① 掌握线性规划问题的标准型,能将线性规划的一般形式化为标准型。
- ② 在适当的条件下,能够建立线性规划问题的数学模型。
- ③ 熟练掌握图解法和单纯形法求解LP模型的基本步骤,会用图解法和单纯形法求解线性规划问题。
- ④ 能运用大M和两阶段法求解线性规划问题。

教学重点:

图解法、线性规划的标准形、线性规划解的类型与关系、单纯形法的基本步骤(含大M和两阶段法)。

教学难点:

线性规划问题建模的一般步骤、线性代数的基础知识（如克莱姆法则、矩阵的秩、行列式的计算方法）、线性规划解的概念与关系、单纯形法的基本原理、解的性质及判定定理、实际问题建模。

第 3 单元 线性规划的对偶理论与灵敏度分析

理论课时10

教学内容：

- 3.1 线性规划的对偶问题
- 3.2 对偶问题的基本性质
- 3.3 影子价格
- 3.4 对偶单纯形法
- 3.5 灵敏度分析
- 3.6 参数线性规划

知识要求：

- ① 理解对偶问题的基本性质。
- ② 掌握影子价格的经济意义。
- ③ 掌握灵敏度分析，包括a、b、c和增加约束条件变化。

能力要求：

- ① 熟练掌握原问题与其对偶问题的对应关系，能够根据原问题写出其对偶问题。
- ② 理解单纯形法的矩阵描述，能根据原（对偶）问题的最优解写出对偶（原）问题的最优解。
- ③ 会应用对偶理论相关性质解决问题。
- ④ 能运用对偶单纯形法求解线性规划问题。

教学重点：

原问题与对偶问题的对应转化关系、对偶问题的基本性质、影子价格、对偶单纯形法。

教学难点：

对偶问题的基本性质、影子价格的经济意义、灵敏度分析。

第 4 单元 运输问题

理论课时6

教学内容：

- 4.1 运输问题及其数学模型
- 4.2 用表上作业法求解运输问题
- 4.3 运输问题的进一步讨论
- 4.4 应用问题举例

知识要求：

- ① 清楚运输模型的应用背景。
- ② 掌握运输问题的数学模型与特点。
- ③ 掌握表上作业法基本思想与求解步骤。
- ④ 熟练掌握表上作业法中的最小元素法、沃格尔法、位势法与闭合回路法等。
- ⑤ 了解转运问题。

能力要求：

- ① 会用表上作业法求解运输问题。
- ② 会区分产销平衡运输问题和产销不平衡运输问题。
- ③ 能将产销不平衡运输问题转化产销平衡运输问题，并求解。
- ④ 在适当的条件下，能够建立运输问题的数学模型/运输表。

教学重点:

- ① 运输问题的数学模型及其特征。
- ② 最小元素法、沃格尔法求初始解。
- ③ 位势法、闭回路法求检验数与迭代。
- ④ 产销平衡问题的求解。

教学难点: 表上作业法、产销不平衡问题的求解、检验数的经济意义、实际问题建模。

第 5 单元 整数规划

理论课时6

教学内容:

- 5.1 整数规划的数学模型及解的特点
- 5.2 指派问题

知识要求:

- ① 清楚整数规划模型特征与类型。
- ② 掌握整数规划的解与松弛问题解之间的关系。
- ③ 熟练掌握求解指派问题的匈牙利法的基本步骤。
- ④ 理解非标准指派问题的处理方法。

能力要求:

- ① 能够识别整数规划模型
- ② 根据已知条件, 能够建立整数规划的数学模型。
- ③ 会用匈牙利法求解指派问题。
- ④ 在适当条件下, 能将非标准的指派问题转化为指派问题, 并求解。

教学重点:

- 整数规划的解与松弛问题解之间的关系。
- 整数规划问题的求解思想、匈牙利法。

教学难点:

匈牙利法、非标准指派问题的求解方法、实际问题的建模。

第 6 单元 图与网络分析

理论课时10

教学内容:

- 6.1 图与网络的基本知识
- 6.2 树
- 6.3 最短路问题
- 6.4 最大流问题
- 6.5 最小费用流问题

知识要求:

- ① 知道网络图在管理中的应用。
- ② 掌握图与树的基本概念。
- ③ 掌握避圈法和破圈法的基本原理。
- ④ 熟练掌握求解最短路问题的Dijkstra算法(标号法)的基本步骤与适用条件。
- ⑤ 了解求解最短路问题的逐次逼近法和Floyd法的适用条件。
- ⑥ 掌握可行流、增广链、最大流、最大流—最小割等网络流基本概念。
- ⑦ 理解最小割的经济意义。
- ⑧ 了解最小费用最大流问题的求解原理。

能力要求:

- ① 会用避圈法和破圈法求一个图的最小支撑树。
- ② 会用Dijkstra算法求解最短路问题。
- ③ 能够判定一个网络链是否为增广链。
- ④ 在适当条件下，能够建立实际问题对应的最短路/最大流模型。
- ⑤ 会用标号法求解最大流问题，并能够给出最小割、最小割量。

教学重点：

图与树的基本概念、最小树算法、最短路问题、网络流的相关概念（包括可行流、最大流、增广链）最大流问题、最大流—最小割。

教学难点：

最短路算法、最大流算法、最小费用最大流的求解原理、实际问题建模。

七、评价方式与成绩

总评构成（1+X）	评价方式	占比	评测的毕业要求/指标点编号
1	期末闭卷考试	50%	LO36/LO11
X1	平时表现	10%	LO21/LO11
X2	阶段测验	20%	LO36/LO11
X3	课程报告	20%	LO36/ LO21

撰写人：孙瑞娟

系主任审核：李青

时间：2023年2月13号

时间：2023年2月13号