《运筹学》教学大纲

课程编号：070143A

课程类型：□通识教育必修课 □通识教育选修课

☑学科基础课 □专业核心课

□专业提升课 □专业拓展课

总 学 时：48 讲课学时：48 实验（上机）学时：0

学　　分：3

考试类型：☑考试 □考查

适用对象：信息管理与信息系统、工业工程、数据科学与大数据技术（信息技术）、计算机科学与技术专业

□是 ☑否 适合作为其他专业学生的个性化选修课

先修课程：高等数学、线性代数

一、教学目标

1.专业教育目标

本课程为信息管理与信息系统等专业的学科基础课和专业核心课，用定量化方法和计算机工具研究与定量因素有关的管理问题，其目的是使研究方法科学化、过程规范化、决策程序化。本课程的任务是使学生掌握决策的各种定量方法和技术的基础，以及对策的基本思想、原理和方法，使学生在未来的管理实践工作中具有一定的定量分析、应用和解决管理实际问题的能力。

目标1：学生能够分析实际管理问题，并构建合适的运筹学优化模型；

目标2：学生能够掌握运筹学的基本模型及求解原理、方法技巧、主要算法和实际应用，并能够运用掌握的运筹学知识，对运筹学模型进行求解；

目标3：学生能够运用常用计算机软件（如EXCEL、LINGO、MATLAB等）求解运筹学实际案例，从而培养学生建立数学模型，选择优化方法，利用计算机去处理、分析数据和解决实际问题的能力。

2.课程思政目标

《运筹学》课程思政教育的基本内涵是社会主义企业家精神，应把培养大学生的社会主义企业家精神融入到课程的教学过程中。本门课程在教学过程中努力实现科学管理与职业道德教育的有机结合，实现管理专业教育与思政教育的有机融合。

本门课程主要思政教育目标为：

（1）社会主义职业道德观。作为未来的管理人员，一定要遵守从业人员相关道德规范，为将来建立良好职业操守奠定基础。

（2）社会主义事业建设者的使命感。年轻一代将成为我国社会主义事业建设的主力军，在课程教学过程中要激发学生的爱国热情、学习热情，学好技能为我国社会主义事业的建设做出更大的贡献。

（3）科学精神。学会用运筹学的相关工具去分析企业的实际问题并进行优化。

（4）创新精神。针对实际问题，不能拘泥于已有的知识格局，要敢于突破。

二、教学内容及其与毕业要求的对应关系

1．知识体系

主要包括：线性规划的单纯形法、对偶理论、灵敏度分析和参数线性规划、运输问题、网络分析、整数规划、目标规划。

2．核心内容

主要包括：单纯形法的基本原理及方法、线性规划问题的计算机求解、对偶理论、对偶单纯形法、运输单纯形法、灵敏度分析、最短路径问题、最大流问题、最小生成树问题、网络计划问题、分枝定界法、目标规划的单纯形法。

本部分内容需要重点讲解，要求学生掌握和理解。为了使学生能够掌握和理解，应加强例题讲解和习题练习。

3.教学方法和手段

本课程以讲授为主，并配合课堂练习、案例讨论和课后作业。

4.学习要求

（1）要求正确理解运筹学方法论，掌握运筹学整体优化思想。

（2）掌握运筹学各分支的基本理论和方法，能根据实际背景抽象出适当的运筹学模型，熟练掌握各种模型特别是确定性模型的求解方法，并能对求解结果作简单分析。

（3）具有初步运用运筹学思想和方法分析、解决实际问题的能力和创新思维与应用能力。

5.与毕业要求的对应关系

本课程重点讲授运筹学的基本原理和基本方法，培养学生定量分析的基本技能和全局优化的思想，使学生了解最优化计算方法，以及掌握一些运筹学的基本模型及求解原理、方法技巧、主要算法和实际应用。同时，能够运用常用计算机软件求解运筹学的实际案例，培养学生建立数学模型，选择优化方法，利用计算机去处理、分析数据和解决实际问题的能力。本课程的知识点对于学生毕业设计时处理优化问题具有重要的支撑作用，同时能够锻炼学生独立分析问题和解决问题的能力。

三、各教学环节学时分配

**教学课时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节内容 | 讲课 | 实验 | 其他 | 合计 |
| 1 | 线性规划的单纯形法 | 6 |  | 1 | 6 |
| 2 | 线性规划的应用及计算机求解 | 3 |  | 1 | 4 |
| 3 | 对偶理论 | 6 |  |  | 6 |
| 4 | 灵敏度分析和参数线性规划 | 7 |  | 1 | 8 |
| 5 | 运输问题 | 7 |  | 1 | 8 |
| 6 | 网络分析 | 7 |  | 1 | 8 |
| 7 | 整数规划 | 4 |  |  | 4 |
| 8 | 目标规划 | 4 |  |  | 4 |
| **合计** |  | 43 |  | 5 | 48 |

四、教学内容

第一章 线性规划的单纯形法

**课程思政切入点**：在教学运筹学简史的过程中，介绍运筹学在中国的萌芽期和早期的运用。刚开始，“运筹”这一词语最开始出现在《史记·高祖本纪》中汉高祖刘邦评价张良：“夫运筹帷幄之中，决胜于千里之外，吾不如子房”。接着就叙述了耳熟能详的田忌的赛马分配策略、北宋的晋国公“一石三鸟”建皇城的巧妙设计和沈括从西夏就地征粮抗击敌国的战略措施这三个故事。最后简介了新中国运筹学的发展。钱学森、华罗庚等数学家在20世纪50年代将运筹学引入我国，结合我国现有国情进行推广应用。在培养学生的爱国主义精神外，建立民族自信感。

第一节 线性规划问题的数学模型

* 了解运筹学的产生和发展、运筹学研究的基本特点及运筹学的主要分支；
* 了解一般线性规划问题的数学模型。

第二节 线性规划问题的几何解法

* 掌握求解线性规划的图解法。

第三节 单纯形算法

* 理解线性规划问题的几个基本定理；
* 理解单纯形法原理；
* 掌握单纯形表和单纯形法的计算步骤。

第四节 大M法和两阶段法

* 掌握求解线性规划的人工变量法及两阶段法；
* 掌握单纯形表中各种解的出现形式；
* 理解单纯形法计算的向量矩阵描述。

重点: 求解线性规划的图解法和单纯形法。

难点: 单纯形法原理、单纯形法计算的向量矩阵描述。

习题：利用单纯形法和图解法求解线性规划问题。

第二章 线性规划的应用及计算机求解

第一节 线性规划问题的计算机求解

第二节 运输问题的计算机求解

第三节 整数规划的计算机求解

第四节 指派问题的计算机求解

第三章 线性规划的对偶理论

**课程思政切入点**：在解释“对偶问题”的概念时，结合辩证唯物主义，使学生们树立正确的方法论和世界观。对偶问题与原问题是从不同的角度或立场对同一事物或问题提出的两种不同的观点。辩证唯物主义觉得物质世界是按它本身所固有的规律运动、发展的，它揭示了事物发展的根本原因是在于内部矛盾。

第一节 对偶问题的定义

* 了解对偶问题的提出；
* 掌握求原问题的对偶问题。

第二节 对偶问题的基本性质

* 理解对偶问题的基本性质；
* 掌握互补松弛性的应用。

第三节 对偶单纯形法

* 理解影子价格；
* 掌握对偶单纯形法。

第四节 灵敏度分析和参数线性规划

* 掌握灵敏度分析。
* 理解参数线性规划。

重点:对偶单纯形法及灵敏度分析。

难点:对偶问题的基本性质。

习题:对偶问题基本性质、利用对偶单纯形法求解线性规划及灵敏度分析的习题。

第四章 运输问题

**课程思政切入点**：在解决运输问题时，有基本假设条件产量总和与销量总和相等，即产销平衡。《荀子》中提到：“两物齐平如衡”，也就是两个及以上的力作用在同一个东西上，它们之间会相互抵消，物体保持相对的静止状态。哲学层面上，平衡就是事物在量变阶段显现的样子，是在永恒的、绝对的运动中所表现的相对的、暂时的静止。和谐一直是华夏民族坚持的优良传统，在我国经济社会之后长期稳定发展占有重要地位。平等要求公民在法律面前一律平等，每个人的权利能够得到尊重和保障。

第一节 运输问题及数学模型

* 了解运输问题的典型例题和数学模型；

第二节 运输问题的特点与性质

* 理解运输问题的特点和性质；

第三节 运输问题的表上作业法

* 掌握求解运输问题的表上作业法。

第四节 产销不平衡的运输问题

* 掌握将产销不平衡的运输问题转化为产销平衡问题并求解。

第五节 转运问题

* 掌握如何将转运问题转化为产销平衡问题并求解。

第六节 指派问题

* 熟悉指派问题的数学模型；
* 掌握运用匈牙利法求指派问题的最优解。

重点:表上作业法和匈牙利法。

难点:产销不平衡的运输问题和转运问题解。

习题:利用表上作业法求解运输问题的计算以及匈牙利法求解指派问题。

第五章 网络分析

**课程思政切入点**：通过学习图的基本概念、基本理论和基本方法，能够描述图的基本特征、建立图的模型；通过图的求解极值问题方法的学习，能够解决最小支撑树问题、最短路径问题、网络最大流问题及其在相关专业领域的应用、跟随发展前沿，发展学习者发现问题、归纳及抽象问题、解决问题的能力；结合对专业领域的典型事例（交通网络、中国邮路问题）的讨论，能够认同对学科和专业价值，认清时代赋予的责任和历史使命。

第一节 基本概念

* 理解网络分析的基本概念。

第二节 最小生成树问题

* 理解树及其性质；
* 掌握最小生成树算法。

第三节 最短路问题的狄克斯拉算法

* 理解什么是最短路问题；
* 掌握狄克斯拉算法。

第四节 网络最大流问题

* 理解什么是最大流问题；
* 掌握求解最大流问题的算法。

第五节 网络计划

* 理解网络计划方法的基本原理；
* 掌握项目网络图的基本概念；
* 掌握CPM网络计划的时间参数计算。

重点:最小生成树算法、狄克斯拉算法和最大流算法。

难点:最短路问题的狄克斯拉算法。

习题:利用最小生成树算法、狄克斯拉算法和最大流算法求解相关问题。

第六章 整数规划

**课程思政切入点：**通过学习整数规划问题及其求解方法的算法原理；能够描述整数规划模型及其特征、辨析分枝定界法和割平面法的算法思想、操作其计算过程；解决整数规划在相关专业的应用问题、跟随发展前沿；结合分枝定界算法特点融入“毛泽东主席指导中国人民解放军对敌分割包围、各个击破”的战术战法思想的讨论，能够表现出对人们军队和伟人的敬畏感情，并强化与启发对相关知识点的理解与创新。

第一节 整数规划分类

* 了解整数规划的特点、分类及应用；

第二节 整数规划求解方法

* 掌握求解整数规划的分枝定界法；
* 理解整数规划的割平面方法；
* 了解0-1规划问题的隐枚举法。

重点:整数规划问题的分枝定界法。

难点:分枝定界法、割平面法。

习题:利用分枝定界法和割平面法解整数规划问题。

第七章 目标规划

**课程思政切入点：**通过学习目标规划问题及其求解方法的算法原理；能够描述目标规划模型及其特征、辨析图解法和单纯形法的算法思想、操作其计算过程；解决目标规划在相关专业的应用问题、跟随发展前沿；结合目标规划模型特点，锻炼学习者发现问题、归纳及抽象问题、解决问题的能力；结合对专业领域典型事例的讨论，激发学习者认清理论与现实的不同，提高应用理论知识解决实际问题的能力。

第一节 多目标规划概述

* 了解目标规划问题的提出。

第二节 多目标规划的基本概念

* 理解多目标规划的基本概念。

第三节 多目标规划的数学模型

* 掌握根据实际问题建立目标规划的数学模型。

第四节 多目标规划问题的求解

* 理解求解目标规划的图解分析法；
* 掌握用单纯形法求解目标规划。

重点:建立目标规划的数学模型。

难点:用单纯形法求解目标规划。

习题:目标规划模型的建立、用图解法与单纯形法求解目标规划。

五、考核方式、成绩评定

本课程的考核分为平时考核及期末考核两种形式。本课程平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

平时考核采用课堂案例讨论和课后作业等方式。

期末考核采用闭卷形式，试题内容要注重知识应用能力和解决问题能力的考核，知识点的记忆和理解要服务于学生能力的提高和巩固。

六、主要参考书及其他内容

[1] 运筹学教程（第5版）.胡运权主编,郭耀煌副主编,清华大学出版社，2018年.

执笔人：姚翠友 教研室主任：胡磊　　　　系教学主任审核签名：