**《优化方法应用》课程教学大纲**

**一、课程与任课教师基本信息**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程名称：**优化方法应用 | **课程类别：必修课□ 选修课☑** |
| **总学时/周学时/学分：**32/2/2 | **其中实验（实训、讨论等）学时：**0 |
| **授课时间：**1-16周星期二5-6节 | **授课地点：**6D-405 |
| **开课单位：**机械工程学院 | **适用专业班级：**2011级工业工程 |
| **任课（/助课）教师姓名：**张智聪 | **职称：**副教授 |
| **联系电话：**13922918283 | **Email:** stephen1998@gmail.com |
| **答疑时间、地点与方式：**1.周五下午安排集中答疑，地点在12B402；2.每次上课的课间和课后，采用一对一的问答方式；3.每次发放作业或上练习、讨论课时，采用集中讲解方式；4.通过电子邮件与电话等联系方式答疑。 |

**二、课程简介**

《优化方法应用》课程是工业工程专业的专业限选课程，主要讲授线性规划、整数规划、0-1规划、非线性规划、动态规划、网络优化等运筹优化问题的建模与求解技能。优化问题在工业工程专业的生产管理、物流管理、服务运作分析等领域应用广泛，因此其教学工作在工业工程教学体系、专业人才培养计划中占有重要地位。本课程主要培养学生针对优化问题的分析、建模和求解能力，提高学生应用工业工程专业知识解决生产、物流等类型实际问题的能力。

**三、课程目标**

结合专业培养目标，提出本课程要达到的目标。这些目标包括：

1、知识与技能目标：

通过本课程的学习，使学生掌握运用运筹优化的知识与工具对工业工程的典型专业问题进行求解的方法与技能，掌握ILOG OPL、EXCEL优化模块等专业软件的使用，培养学生解决优化问题的能力，包括运用优化方法与原理分析实际问题的能力、常用优化模型的建模能力以及运用计算机软件编程解决优化问题的能力。掌握运用专业软件求解线性规划、整数规划、０－１规划、二次规划等类型模型以及资源配置等类型优化问题的技能。

2、过程与方法目标：

通过本课程的学习，培养工业工程师所必备的优化建模方法，引导学生掌握优化问题的典型分析思路与系统方法，提高运用优化方法解决工业系统与服务系统实际问题的能力。具体而言，预期达到如下目标：能运用运筹优化的基本原理分析实际问题，能选择合适的数学规划模型来针对实际问题建模；掌握优化模型的常用建模技巧，包括决策变量、目标函数和约束的定义，变量、约束的数量分析以及计算时间复杂度分析；能运用专业软件工具解决常见的管理优化问题。

3、情感、态度与价值观发展目标：

通过本课程的学习，培养学生树立建模观念、优化观念、系统观念、实践观念等基本观念，树立严谨治学的科学态度、精益求精的学习精神和以大局为重的价值观。引导学生树立通过系统整体优化手段可以优化各类资源、能源利用的观点，加深对建设节约型社会的认识。

**四、与前后课程的联系**

本课程是工业工程专业的专业限选课程，其先修课程是管理科学与基础、工业工程基础，需要学生具备运筹学的基础知识和工业工程的基础知识。课程内容为物流与设施规划等后续课程的开展提供有力支撑，这些专业课程的很多经典问题可以抽象为运筹优化问题，采用本课程的工具进行求解。

**五、教材选用与参考书**

1、选用教材：

叶向．实用运筹学——运用Excel 2010 建模和求解（第二版）．北京：中国人民大学出版社，2013

2、推荐参考书：

朱德通. 最优化模型与实验/应用数学系列丛书. 上海：同济大学出版社, 2004

郭科. 最优化方法及其应用. 北京：高等教育出版社, 2007

吴祈宗. 运筹学与最优化方法. 北京：机械工业出版社, 2005

罗中华. 最优化方法及其在机械行业中的应用. 北京：电子工业出版社, 2008

**六、课程进度表**

**表1 理论教学进程表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **周****次** | **教学主题** | **要点与重点** | **要求** | **学时** |
| 1 | 优化模型和算法介绍 | 优化模型和算法的重要意义，优化问题三要素，优化问题的一般形式和分类 | 理解优化问题的要素和一般形式，掌握各类优化问题的特征和求解难度。 | 2 |
| 2 | 线性规划模型 | 线性规划模型的特点及建立线性规划模型的流程 | 理解线性规划模型的应用范围，掌握线性规划模型的特点和建模流程。 | 2 |
| 3 | 线性规划的灵敏度分析 | 线性规划灵敏度分析的分类、方法、分析 | 掌握关于目标函数系数变化、约束右端值变化、约束条件系数（技术系数）变化、增加新变量、增加约束条件等情形的灵敏度分析方法。 | 2 |
| 4 | 线性规划模型的应用与求解 | 资源分配问题、成本收益平衡问题的建模与求解 | 掌握资源分配问题、成本收益平衡问题的建模技巧与求解方法步骤。 | 2 |
| 5 | 线性规划模型的应用与求解 | 网络配送问题、混合问题的建模与求解 | 掌握网络配送问题、混合问题的建模技巧与求解方法步骤。 | 2 |
| 6 | 运输问题的建模与求解 | 运输问题的数学描述形式与求解程序 | 掌握产销不平衡运输问题的建模技巧与求解方法步骤，了解其衍生问题。 | 2 |
| 7 | 指派问题 | 指派问题的数学描述形式与求解程序 | 掌握指派问题的建模技巧与求解方法步骤，了解其衍生问题。 | 2 |
| 8 | 网络最优化问题 | 最小费用流问题、最大流问题的建模与求解 | 掌握最小费用流问题、最大流问题的建模技巧与求解方法步骤，了解其应用领域。 | 2 |
| 9 | 网络最优化问题 | 最短路问题、最小支撑树问题和TSP问题的建模与求解 | 掌握最短路问题、最小支撑树问题和TSP问题的建模技巧与求解方法步骤，了解其应用领域。 | 2 |
| 10 | 整数规划问题 | 整数规划模型的建模、求解与应用 | 掌握整数规划问题的建模技巧与求解方法步骤，具备采用OPL软件编程求解整数规划模型的能力。 | 2 |
| 11 | 基本0-1规划问题 | 基本0-1规划模型的建模、求解与应用 | 掌握基本0-1规划问题的建模与求解方法步骤，具备采用OPL软件编程求解基本0-1规划模型的能力。 | 2 |
| 12 | 高级0-1规划问题讨论 | 0-1规划模型的建模技巧，0-1规划模型的约束表示方式 | 掌握0-1规划模型的建模技巧，具备灵活运用大M法建立复杂约束的能力，具备针对典型的实际问题建立0－1规划模型并采用OPL软件编程求解的能力。 | 2 |
| 13 | 动态规划模型 | 动态规划模型的建模、求解与应用 | 掌握动态规划模型的特点、策略、边界条件、状态转移方程，了解动态规划和其他数学规划的区别。 | 2 |
| 14 | 动态规划典型应用 | 背包问题模型及其计算方法 | 掌握背包问题模型的状态转移方程和边界条件的确定方法，掌握背包问题模型的计算方法，了解背包问题的应用领域。 | 2 |
| 15 | 非线性规划 | 非线性规划、二次规划的基本概念和求解方法 | 掌握非线性规划、二次规划的建模技巧，了解背非线性规划、二次规划模型的应用领域，具备采用专业软件编程求解非线性规划和二次规划模型的能力。 | 2 |
| 16 | 综合应用案例讨论 | 运筹优化案例研讨，运筹优化技术的前沿应用。 | 了解运筹优化技术在各行业的前沿应用状况，理解运筹优化技术在工业工程领域综合应用的核心思想、基本原理和总体设计方法。 | 2 |

**七、教学方法**

本课程的教学主要由课堂理论教学、练习、案例讨论与编程演示等环节组成。鉴于优化技能是涉及到多门课程的一种综合性的专业应用技能，本课程教学注重应用教学，主要围绕运筹优化模型的建模技巧、应用软件的介绍和解决专业案例等方面培养学生运用优化原理与方法构建优化模型的能力，并引导学生了解运用软件解决实际优化问题的流程。结合引导应用问题案例、启发式教学方法和小组项目合作等方法进行课堂教学。

**八、对学生学习的总体要求**

1、学习本课程的方法、策略及教育资源的利用。

由于本课程介绍多种数学模型及其求解技巧，因此学生需要花费一定的时间思考、练习、讨论才能对课程内容融会贯通，达到课程目标。课上做好笔记，注意老师讲授的重点，注重对建模技能、编程方法与流程的理解与应用。数学模型本身是枯燥的，但由于本课程的侧重点在于模型的应用，因此如果学生能将本课程的内容和工业工程专业的常见问题结合起来，通过网络等途径了解本课程内容的专业应用案例，勤于编程练习，那么能增强学习的兴趣、信心和效果。

2、学生必须阅读与选读的课外教学材料

要求学生阅读ILOG OPL软件的基础操作介绍，选读2～3篇关于运筹优化模型应用的期刊论文。

3、学生完成本课程每周须耗费的时间。

为掌握本课程的主要内容，按至少1:1的比例安排课外学时（包括复习和做作业、练习的时间），学生课外每周必须花费的最少时间为2学时。

4、学生的上课、实验、讨论、答疑、提交作业（论文）、单元测试、期末考试等方面的要求。

要求上课认真听课，有重点的做好笔记，积极参与课堂讨论，勤于思考敢于发问，以免疑问越积越多而影响后续章节的学习；及时复习，认真理解模型、建模技巧，独立完成作业和编程练习，勤于交流学习体会但杜绝抄袭，准时交作业，仔细对照评阅情况听老师讲评。积极备考期末考试，独立完成，杜绝作弊。

5、学生参与教学评价要求。

课程结束前1-2周内，按照学校统一安排，通过网上评教系统，回答调查问卷，实事求是地对本课程及任课教师的教学效果作出客观公正的评价，是学生的应尽的权利和义务，对促进教师改进教学具有重要意义。

**九、成绩评定方法及标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **考核内容** | **评价标准及要求** | **权重** |
| 出勤情况 | 不得无故迟到、早退、缺席，专心听课。 | 10% |
| 课堂讨论 | 积极回答问题，积极参与课堂讨论。 | 5% |
| 完成作业 | 要求认真、独立、按要求完成作业，准时上交，不抄袭作业。以对待作业的态度和作业参考答案为评价标准。 | 15% |
| 期末考核 | 要求认真总结、复习，遵守考场纪律，独立、按时完成考试。评价标准为试卷参考答案。 | 70% |
| 期末考试方式 | 开卷■ 闭卷**□** 课程论文**□** 实操**□** |

**十、院（系）教学委员会审查意见**

|  |
| --- |
| 我院（系）教学委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。院（系）教学委员会主任签名：孙振忠 日期：2014年2 月 21 日 |