

《工业工程运筹优化》教学大纲

课程名称： 工业工程运筹优化		课程类别（必修/选修）： 必修
课程英文名称： Operations Research		
总学时/周学时/学分： 56/4/3.5		其中实验/实践学时： 0
先修课程： 线性代数		
授课时间： 1-14 周星期二、星期四 1、2 节		授课地点： 线上+松山湖校区 6D403
授课对象： 2018 工业工程 1、2 班		
开课学院： 机械工程学院		
任课教师姓名/职称： 张智聪/教授		
答疑时间、地点与方式： 1.每周四上午 3、4 节安排集中答疑，地点在 12B402-A；2.随时通过线上网络课程平台、电子邮件、微信、电话等联系方式答疑。		
课程考核方式： 开卷（ ） 闭卷（√） 课程论文（ ） 其它（ ）		
使用教材： 谢家平，梁玲，田亚明．管理运筹学：管理科学方法（第 3 版）．北京：中国人民大学出版社，2018		
教学参考资料： 《运筹学》教材编写组编．运筹学（第 4 版）．北京：清华大学出版社，2013 Wayne L. Winston. 运筹学——数学规划（影印版）．北京：清华大学出版社，2004		
课程简介： 本课程是工业工程专业的专业基础课程，主要讲授线性规划、整数规划、0-1 规划、目标规划、动态规划等数学规划分支以及图论基础与网络优化等求解管理优化问题的运筹优化知识与技能。运筹优化模型在工业工程专业应用广泛，是解决制造过程管理、生产物流管理等管理问题的基础与核心手段。本课程主要培养学生针对工业工程典型问题进行分析、提炼，建立运筹优化模型并求解的能力，本课程的学习将为生产过程管理与物流设施规划类型的专业课程的学习奠定重要基础。		
课程教学目标 一、知识目标： 1.理解数学规划、决策理论、对策理论与排队论的基础知识与典型方法；掌握线性规划的灵敏度分析、对偶问题、动态规划的模型与递推求解过程。（学习目标层次：理解） 2.运用线性规划模型及其图解法与单纯形法、整数规划模型及分枝定界法、0-1 规划模型及其求解方法、目标规划模型的图解法与单纯形法、图与网络流的经典模型及其求解方法。（学习目标层次：运用） 二、能力目标：		本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)： <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于解决复杂工业工程问题。 <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 2. 问题分析能力：能够应用数学、自然科学、工程科学和工业工程专业的基本原理，识别、表达、分析复杂工程问题，以获得有效结论。 <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 3. 设计/开发能力：能够设计针对复杂生产或服务系统问题的解决方案，在方案中体现创新意识，并综合考虑社会、健康、安全、成本、法律、文化以及环境等因素。 <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 4. 研究能力：能够基于科学原理并采用科学、系统方法对复杂工业工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 5. 使用现代工具能力：能够开发、选择与使用

<p>1.学会对工业工程领域的管理优化问题进行分析与抽象，掌握针对工业工程的实际问题建立线性规划、整数规划、0-1 规划模型的技能和运用数学规划模型的典型分析思路与方法。（学习目标层次：运用、分析）</p> <p>2.具备综合运用运筹优化工具解决实际问题、求解一般规模的数学规划模型的能力。（学习目标层次：运用、综合）</p> <p>三、素质目标：</p> <p>培养学生树立系统观念、建模观念和优化观念，树立严谨治学的科学态度和精益求精、全局考虑的价值观。培养学生养成通过优化手段统筹优化资源配置与利用的意识和对系统优化程度进行整体评价的意识。（学习目标层次：综合、评价）</p>	<p>恰当的软硬件现代工具，对生产物流、服务和流程优化等复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。</p> <p>□核心能力 6. 工程与社会意识：能够基于工业工程相关背景知识进行合理分析，评价工业工程解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</p> <p>□核心能力 7. 环境和可持续发展意识：能够理解和评价工业工程解决方案对环境、社会可持续发展的影响。</p> <p>□核心能力 8. 职业规范素养：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工业工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</p> <p>□核心能力 9. 个人和团队精神：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p> <p>□核心能力 10. 沟通能力：能够就复杂工业工程问题与他人通过书面或口头方式进行有效沟通和交流，并具备一定的国际视野和跨文化交流能力。</p> <p>□核心能力 11. 项目管理能力：理解并掌握项目管理、科学管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。</p> <p>□核心能力 12. 终身学习能力：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。</p>
--	--

理论教学进程表

周次	教学主题	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式 (线上/线下)	教学手段	作业安排
1	绪论	2	<p>运筹优化的概念、内容及其在工业工程领域的主要应用。</p> <p>重点： 运筹优化的应用领域。</p> <p>难点： 运筹学各类主要分支。</p> <p>课程思政融入点： 介绍运筹学的发展历史及其在二战中的贡献。</p>	线上：优学院	课堂讲授	课程思政作业：要求学生至少阅读一篇运筹学发展历史相关的文章。
1	线性规划问题	2	<p>线性规划数学模型及其表达形式，线性规划模型的解的分类。</p> <p>重点： 线性规划的标准形式。</p> <p>难点： 基和基解的概念。</p>	线上：优学院	课堂讲授	线性规划的标准形式作业
2	线性规划问题的分析和图解法	4	<p>线性规划问题的图解法，单纯形法的原理。</p> <p>重点： 单纯形法的思路。</p> <p>难点： 初始基可行解的确定。</p>	线上：优学院	课堂讲授	
3	线性规划	4	线性规划问题的单纯形算法的计算	线上：优学	课堂讲	线性规划的单

	的单纯形法		<p>步骤。</p> <p>重点：基变换和解的最优性检验。</p> <p>难点：单纯形表的迭代过程。</p> <p>课程思政融入点：介绍单纯形法的诞生过程，激励学生勇于探索敢于创新</p>	院	授	<p>单纯形法作业。</p> <p>课程思政作业：阅读一篇应用线性规划在国内应用的文章。</p>
4	线性规划的人工变量法	4	<p>大M法和两阶段法的原理和计算过程。</p> <p>重点：目标函数的构造方式。</p> <p>难点：大M法单纯形表的迭代过程。</p>	线上：优学院	课堂讲授	线性规划的大M法作业
5	对偶问题和对偶理论	4	<p>单纯形法的矩阵描述，对偶问题的形式及基本性质。</p> <p>重点：对偶问题的模型及其特点。</p> <p>难点：利用对偶问题求解线性规划模型。</p>	线上：优学院	课堂讲授	
6	灵敏度分析、线性规划模型的建模方法	4	<p>学习三种类型的灵敏度分析方法。</p> <p>重点：通过案例体验线性规划模型的建模全过程。</p> <p>难点：针对资源系数的灵敏度分析。</p>	线上：优学院	课堂讲授 + 小组讨论	对偶问题与灵敏度分析作业
7	整数规划模型	4	<p>整数规划的概念，整数规划模型的求解及应用。</p> <p>重点：分枝定界法的原理与求解步骤。</p> <p>难点：最优目标函数值的定界方法。</p>	线上：优学院	课堂讲授	
8	0-1 规划模型	3	<p>0-1 规划的概念，0-1 规划模型的求解及应用。</p> <p>重点：通过行业应用案例学习 0-1 规划模型的特点及其求解方法。</p> <p>难点：0-1 规划模型的建模。</p>	线上：优学院	课堂讲授 + 小组讨论	整数规划的求解和 0-1 规划建模作业
8	期中考试	1	采取闭卷方式进行期中考试。	线上：优学院		
9	目标规划	4	<p>目标规划模型特征与求解方法。</p> <p>重点：求解目标规划的图解法、单纯形法。</p> <p>难点：目标规划模型的建模。</p>	线上：优学院	课堂讲授	目标规划模型的求解作业
10	非线性规划和动态	4	非线性规划的数学模型特点及其求解方法，动态规划的数学模型及求	线上：优学院	课堂讲授	课程思政作业：至少阅读一篇

	规划		<p>解。</p> <p>重点：约束最优化问题的解法；动态规划与其他数学规划模型的区别、动态规划的递推求解方法。</p> <p>难点：库恩—塔克条件；动态规划模型的建模。</p> <p>课程思政融入点：介绍中国学者在非线性规划领域的贡献。</p>			关于中国学者在运筹学领域贡献的文章。
11	图论与网络分析的基础知识	2	<p>图论与网络分析的基本概念、最小生成树问题。</p> <p>重点：最小生成树问题的求解方法。</p> <p>难点：链的概念及其与通路的关系。</p>	线上：优学院	课堂讲授	
11	最短路问题	2	<p>最短路问题的求解与应用。</p> <p>重点：迪杰斯特拉算法。</p> <p>难点：永久标号的确定方法。</p>	线上：优学院	课堂讲授	求解最短路问题作业
12	最大流问题	2	<p>最大流问题和最小费用最大流问题的求解与应用。</p> <p>重点：求解最大流问题的标号算法。</p> <p>难点：双标号的确定方法。</p>	线上：优学院	课堂讲授	求解最大流问题作业
12	库存控制	2	<p>经典的库存模型。</p> <p>重点：经济批量 EOQ 模型。</p> <p>难点：几种经典库存模型的联系与区别。</p>	线上：优学院	课堂讲授	
13	决策分析	2	<p>决策分析的基本方法。</p> <p>重点：不确定性决策的悲观准则、乐观准则、最小后悔准则等决策准则。</p> <p>难点：决策树方法。</p>	线上：优学院	课堂讲授	决策分析作业
13	对策论	2	<p>对策的概念及基本的对策模型。</p> <p>重点：矩阵对策的求解。</p> <p>难点：混合策略与混合局势。</p>	线上：优学院	课堂讲授	
14	排队论	2	<p>基本的排队模型。</p> <p>重点：排队模型的特点、分类与应用。</p> <p>难点：M/M/1 模型的状态方程及其运行指标。</p>	线上：优学院	课堂讲授	
14	课程总结	2	复习课程内容，结合作业情况和学生的反馈情况对课程内容进行回顾	线上：优学院	课堂讲授	

			与总结，介绍考试相关事宜。			
合计：		56				
考核方法及标准						
考核形式		评价标准				权重
考勤与课堂表现		不得无故迟到、早退、缺席，专心听课。积极思考反馈、回答问题、参与讨论，完成课堂练习。采用百分制评价。每旷课一次则本项成绩扣 20%，无故旷课 3 次及以上则取消考试资格。				10%
课后作业		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。采用五级制评价，90 分以上为 A 级，80-90 分为 B 级，70-80 分为 C 级，60-70 分为 D 级，60 分以下为 E 级。				12%
在线成绩		在线课件学习 50%+完成作业 30%+考勤与讨论 20%。采用百分制评价。				20%
期中考试		以试卷参考答案及评分标准为评价标准。采用百分制评价。				8%
期末考试		要求认真总结、复习，遵守考场纪律，独立、按时完成考试。以试卷参考答案及评分标准为评价标准。采用百分制评价。				50%
大纲编写时间：2020 年 2 月 18 日						
系（部）审查意见：						
我系已对该课程教学大纲进行了审查，同意执行。						
系（部）主任签名：张宏伟				日期：2020 年 2 月 22 日		

注：本教学大纲将根据疫情发展灵活调整。