

01 工程管理导论

一、课程概述

1. 课程概况

本课程旨在使学生掌握工程管理的基础共性问题,熟悉工程管理的总体框架和内容,建立工程管理的系统性思维,以及工程管理重大实践问题解决的设计思维。树立科学理性的工程价值观和工程伦理观。

内容包括:(1) 工程和工程管理的基本认知;(2) 工程管理基础理论和方法,工程管理专业理论与方法;(3) 工程寿命期各阶段主要工作内容及职业发展;(4) 工程管理研究、创新及发展前沿等。

2. 在本学科类别研究生课程体系中的地位和作用

本课程是工程管理专业学位(MEM)研究生的学科导论性课程和专业基础课程。通过学习,使学生对工程系统和工程管理有比较全面系统、总体和宏观的理解,对工程管理的理论和方法体系有总体的把握,为进一步进行后续相关学习和研究奠定坚实基础。

二、先修课程

本课程作为工程管理专业学位研究生的先导课程,无先修课程要求。

三、课程目标

通过本课程,使学生熟悉工程管理的总体框架,对工程和工程管理有基本的认知,把握工程管理理论和方法体系,熟悉工程各阶段管理的工作内容,了解工程管理科研和创新的基本要求。同时建立工程管理的系统性思维,以及分析问题、解决问题的设计思维和专业能力。树立正确的工程价值观以及工程历史责任感和社会责任感。

四、适用对象

本课程适合工程管理专业学位研究生。工程相关专业研究生也应具备相关知识。

五、授课方式

教学过程应重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法,注重培养学生研究实践问题的意识和能力。

提倡案例教学,以案例为基础,通过呈现案例情境,将理论与实践紧密结合,引导学生发现问题、分析问题、解决问题。

六、课程内容

(一) 课程主要内容

第一章 工程和工程管理的基本认知

针对工程建设项目,重要复杂的新产品、设备、装备,技术创新与技术管理,产业、工程和科技的重大布局与战略发展等不同的工程领域从以下两个方面进行介绍。

(1) 工程概述。包括工程的定义、范围界定、内涵、特性、作用、历史发展、分类等基本性的工程概述。并进行工程的基本属性和规律性分析,包括工程系统在全寿命期过程中的规律性;工程功能属性和变化规律性;工程文化、经济、社会属性、影响及其规律性;工程对环境的影响等。

(2) 工程管理概述。包括工程管理的定义、内涵、特性、历史发展、体系等。

第二章 工程系统分析

从工程技术系统、工程全寿命期过程、工程环境、工程利益相关者等方面构建工程系统总体模型。

第三章 工程的价值体系

工程价值体系是工程管理的灵魂,内容包括:工程的目的、使命,工程准则,工程伦理和文化,工程总目标体系等。

第四章 工程管理基础理论

工程管理基础理论指在工程管理理论体系中起基础性支撑作用的理论和方法。它们蕴含于工程管理各专业理论和方法体系中,须与工程系统、工程全寿命期过程、工程实施方式等相结合。促使学生了解系统论、控制论、信息论、组织行为理论等在工程管理中的应用。

第五章 工程管理专业理论和方法

工程管理专业理论和方法是指以工程活动为对象,以提高工程活动的效果、效率和综合效益为目标而形成的专业管理理论和方法。依据不同的工程领域,可分别讲授工程组织、工程经济、工程项目管理、工程合同管理、工程信息管理等方面的理论和方法等。使学生总体了解工程管理专业理论和方法体系,为后续相关课程学习奠定基础。

第六章 工程全寿命期各阶段管理

主要介绍工程全寿命期各阶段,包括前期策划、实施阶段、运行阶段、更新循环阶段等,及各阶段主要管理工作内容。

第七章 工程管理的职业发展和岗位求职领域分析

通过工程管理硕士阶段学习后,学生的未来职业发展、能力要求以及对应的求职岗位分析。

第八章 工程管理研究、创新及发展前沿

工程管理学科的科学研究的特殊规律性和方法论。依据不同的工程领域,可分别讲授工程管理领域科学研究、工程管理的创新管理及行业发展前沿等。

第九章 工程管理综合案例

依据不同的工程领域,可通过实际典型案例综合介绍工程管理导论的体系、架构以及相关

内容要点。

(二) 课程重点

- (1) 建立工程和工程管理的规律性、系统性认识;
- (2) 加强对工程实践问题的分析、解决的能力训练;
- (3) 加强对学生工程价值观和工程伦理教育,增强学生的工程历史责任感和社会责任感。

(三) 课程难点

- (1) 工程侧重点不一样,工程领域侧重范围有差异;
- (2) 注重从工程技术性思维转变到工程管理思维。工程管理既需要严谨求实的技术性思维,又需要经济管理专业的思维方式,还要有文化和哲学内涵。

七、考核要求

1. 考核方式

对知识结构、能力、素质等进行过程考核和综合考核。加强对学习过程的考核,如课后作业、期中考试、小测验、大作业、课堂讨论、论文等。依据培养目标及课程目标合理分配过程考核与期末考核的比重。

2. 考核标准

着重考核学生运用所学基本知识和技能解决实际问题的能力和水平。考核工程管理基本设计思维和发现问题、分析问题和解决问题能力。考核对工程管理系统设计的能力。考核对工程管理科研和创新的方法的掌握程度。

八、编写成员名单

李启明(东南大学)、刘贵文(重庆大学)、苏秦(西安交通大学)、王文顺(中国矿业大学)、鲁耀斌(华中科技大学)、卢向南(浙江大学)、姚玲珍(上海财经大学)、王孟钧(中南大学)、宁延(东南大学)

02 工程经济学

一、课程概述

本课程旨在培养学生掌握工程经济学的系统基础理论,同时强调培养学生运用工程经济学的方法解决策划、分析、评价等实际工程问题并进行决策的能力。内容主要包括工程经济学基础理论和工程经济方法与实务。

本课程是工程管理专业学位(MEM)研究生专业必修课程中的核心课程。

二、先修课程

本课程是工程管理专业硕士研究生的专业基础课程,先修课程为工程管理导论。

三、课程目标

1. 掌握工程经济学基础理论,构建系统全面的知识框架;
2. 熟练运用工程经济学方法完成工程策划、分析、决策、评价等具体实务;
3. 具备宽广的视野和创新的思维方式。

四、适用对象

本课程适合工程管理专业硕士研究生。工程相关专业(如土木工程、环境工程、交通工程等)研究生也应具备相关知识。

五、授课方式

教学过程重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法,注重培养学生研究实践问题的意识和能力。

提倡案例教学,将理论与实践紧密结合,引导学生发现问题、分析问题、解决问题。调动学生的主观能动性,帮助学生主动探索学习。

六、课程内容

(一) 主要教学内容与学时分配

教学内容	学时	教学方式(授课、研讨、实验等)
第一篇:基础理论		
概论	2学时	授课、研讨
资金时间价值与等值计算	2学时	授课、研讨
现金流及其构成	2学时	授课、研讨
评价指标与方案评价	4学时	授课、研讨
价值工程	2学时	授课、研讨
技术创新	2学时	授课、研讨
第二篇:方法与实务		
项目决策与建议书	2学时	授课、研讨、实验
项目可行性研究	6学时	授课、研讨、实验
工程项目融资	2学时	授课、研讨、实验
社会评价	2学时	授课、研讨、实验
环境评价	2学时	授课、研讨、实验

续表

教学内容	学时	教学方式(授课、研讨、实验等)
不确定性与风险分析	2 学时	授课、研讨、实验
项目后评价	2 学时	授课、研讨、实验

(二) 各章节的主要内容和重点

第一篇 基础理论

第一章 概论

- (1) 工程经济学的目的与意义
- (2) 工程经济学的研究对象、方法与流程
- (3) 工程经济研究人员应具备的基本素质

本章的重点是明确工程经济学的理论意义与实践意义。

第二章 资金时间价值与等值计算

- (1) 资金时间价值的概念

重点掌握资金时间价值的理论基础。

- (2) 资金时间价值的度量

重点理解利息与利率的概念以及相应的计算。

- (3) 资金等值的概念及等值换算的基本公式

掌握常用的等值计算公式。

第三章 现金流及其构成

- (1) 现金流分类

现金流量的概念、现金流量图的概念与绘制。

- (2) 工程项目投资

重点内容是建设项目投资的组成部分、建设投资估算方法和流动资金估算方法。

- (3) 营业收入

重点内容是如何正确估算出营业收入。

- (4) 成本费用

重点内容是总成本的估算,经营成本的估算。

- (5) 税金及附加

重点内容是项目财务评价中涉及的增值税金及附加项目等。

- (6) 利润

重点内容包括利润总额计算、所得税计算及净利润的分配。

第四章 评价指标与方案评价

- (1) 工程项目经济性评价的基本指标及其计算

重点掌握盈利能力分析指标和清偿能力指标的各种计算。

- (2) 独立型与互斥型方案的经济性评价

重点是掌握独立型与互斥型方案的经济效果静态评价和动态评价。

(3) 其他类型多方案经济性评价

重点是掌握互补型方案、现金流量相关型方案、组合—互斥型方案和混合相关型方案的经济效果评价。

第五章 价值工程

(1) 价值工程原理

重点是计算价值工程中的价值,熟练掌握提高价值工程的途径。

(2) 价值工程的实施步骤和方法

重点是掌握价值工程的对象选择方法。

(3) 价值工程在方案评选中的应用

重点是功能系数、成本系数和价值系数的计算。

第六章 技术创新

(1) 技术创新概况和过程

重点在于掌握技术创新与经济增长、企业竞争力以及新产业发展之间的关系。

(2) 技术创新战略的选择

重点在于理解自主创新、模仿创新与合作创新各自的使用情况。

(3) 技术积累与创新能力分析

重点在于理解技术积累对于技术创新的重要性,以及学习技术积累的途径。

(4) 工程经济领域的创新

重点在于了解工程经济领域中出现的新情况、新问题。

第二篇 方法与实务

第七章 项目决策与建议书

(1) 项目决策程序与责任

重点是掌握不同项目的决策程序和不同主体之间的责任划分。

(2) 项目决策与分析的任务

重点是掌握项目决策分析的基本要求和程序。

(3) 项目建议书的编制

重点是掌握项目建议书编制的一般程序和主要内容。

(4) 工程项目建议书案例

第八章 项目可行性研究

(1) 概述

重点是可行性研究的概念、目的、依据和内容。

(2) 项目可行性研究报告的编制

重点是掌握项目可行性研究报告编制的原则与程序。

(3) 部分行业或项目类别可行性研究报告的特点

重点是根据不同行业 and 项目类别要求编写可行性研究报告的内容与方法。

(4) 工程项目可行性研究报告案例

第九章 工程项目融资

(1) 概述

重点是掌握工程项目融资的基本概念。

(2) 工程项目传统融资方式

重点是掌握常见融资方式的特点。

(3) PPP 项目融资模式

重点是掌握 PPP(公私合作伙伴关系)项目融资模式的结构与内容。

(4) 工程项目融资案例

第十章 社会评价

(1) 概述

重点是掌握社会评价的项目范围。

(2) 社会评价的内容与方法

重点是掌握社会评价的基本原则、研究内容与方法。

(3) 社会评价报告的编写

重点是掌握社会评价的要求与步骤。

(4) 工程项目社会评价报告案例

第十一章 环境评价

(1) 资源节约及综合利用评价

重点是掌握资源节约的内涵和综合评价方法。

(2) 节能评价

重点是掌握一整套工程项目节能评价的方法。

(3) 环境影响评价

重点是掌握环境影响评价的基本含义、环境影响评价的分类以及技术原则。

(4) 安全预评价

重点是掌握安全预评价的基本内涵和通过科学的方法来辨析项目实施前的安全隐患。

(5) 工程项目环境评价案例

第十二章 不确定性与风险分析

(1) 盈亏平衡分析

重点在于盈亏平衡分析的步骤以及盈亏平衡点的计算。

(2) 敏感性分析

重点在于敏感性分析的一般步骤,学会用敏感性分析解决实际问题。

(3) 风险分析

重点在于选择合适的方法进行风险估计。

(4) 工程项目不确定性与风险分析案例

第十三章 项目后评价

(1) 概述

重点是掌握项目后评价的含义、任务与原则。

(2) 项目后评价报告的编制

重点是掌握项目后评价的主要内容和方法。

(3) 工程项目后评价报告案例

（三）课程难点

课程的主要难点为：不同技术方案评价方法，项目的可行性研究，技术方案的不确定性与风险分析，项目的社会评价。

七、考核要求

1. 考核方式

考核内容	考核方式	成绩比例(%)
学生参与度	平时到课率、课堂回答问题	10
学生应用知识分析问题、解决问题的能力	重点案例讨论	30
学生掌握基本概念及基本理论的程度	卷面考核(闭卷)	60

2. 考核标准

着重考核学生运用所学基本知识和技能解决实际问题的能力和水平；考核工程经济学思维和发现问题、分析问题和解决问题的能力；考核工程项目可行性研究的能力；考核对工程技术价值和技术创新方法的掌握程度。

八、编写成员名单

刘贵文(重庆大学)、王雪青(天津大学)、李启明(东南大学)、田琼(北京航空航天大学)、王文顺(中国矿业大学)

03 系统工程

一、课程概述

系统工程主要讲授开发、运行、改造和管理工程系统问题所需要的思想、方法、工作程序和分析手段，以及系统工程在不同行业和领域中的实际应用。课程从现代工程的系统观出发，介绍了系统工程的相关理论，包括传统的系统工程理论和现代系统工程理论，详细介绍了系统工程分析原理和方法，介绍了工程系统的模型和模型化技术、系统评价方法和决策分析方法，还着重介绍了系统工程的方法及应用案例。

本课程在工程管理硕士研究生课程体系中承担系统思维、系统方法和系统分析程序和技术以及系统工程在不同领域中的应用的角，是提供世界观和方法论的重要理论课。

二、先修课程

管理学；工程管理概论或项目管理概论。

三、课程目标

通过本课程的学习,使学生达到以下目标。

1. 认识多变的复杂世界,建立现代工程的系统观,掌握系统工程基本思想和方法。
2. 了解系统工程基本理论,掌握系统科学理论体系。
3. 全面系统地掌握系统工程方法论与系统分析程序,具备系统初步分析能力。
4. 重点掌握系统工程模型及模型化方法,学习利用系统模型刻画系统,并依此对系统行为进行预测。
5. 掌握系统评价原理及常用系统评价方法。
6. 掌握决策分析方法并学会初步应用。
7. 系统工程案例分析。通过案例分析和研讨式学习,使学生具有较强的系统分析和系统集成能力和团队合作精神,具备应用系统工程思想、方法和技术解决实际工程问题的能力,提高学生分析问题和解决问题的能力。

四、适用对象

本课程适用于工程管理硕士专业研究生。

五、授课方式

课程主要采用多媒体教学、课堂演讲、互动式和自主式学习等方式;采用课堂讲授法、案例教学法、研讨式教学法等教学方法。

六、课程内容

第一章 绪论

教学内容:主要讲授时代背景及相关特征,包括全球化、动态世界的复杂性及带来的挑战,现代工程的系统观以及系统的概念及内容、系统工程发展历程、系统工程与工程管理等。

教学重点:时代背景及动态世界带来的挑战;现代工程的系统性和系统观;系统工程基本概念,研究对象和系统工程内容;钱学森系统工程理论体系。

教学难点:复杂多变世界提出的问题和系统工程在解决此类问题中的作用;现代工程的系统观。

第二章 系统工程相关理论

教学内容:系统工程相关理论。主要包括传统系统工程理论,即控制论、信息论、一般系统论;现代系统理论,即耗散结构理论、协调学、突变论、分形理论、混沌理论;系统工程的新进展,即复杂自适应系统、复杂网络体系(SOS)以及系统理论发展方向等。

教学重点:系统工程理论体系。

教学难点:复杂系统及现代复杂系统理论。

第三章 系统工程方法论

教学内容:介绍两类不同的系统工程问题,即工程系统工程问题和企业经济系统问题案例。主要内容包括经典方法论(霍尔方法论,切克兰德方法论);系统分析原理;系统工程方法论新进展,即系统性创新思维与方法、系统创新思维辅助工具;本体论;基于模型的系统工程(MBSE)。

教学重点:霍尔方法论及切克兰德方法论;系统工程分析原理;基于模型的系统工程。

教学难点:系统性创新思维方法,基于模型的系统工程。

第四章 系统工程模型与模型化

教学内容:主要介绍系统模型与模型化,系统结构模型化技术;主成分分析及聚类分析;状态空间方程;系统仿真及系统动力学。

教学重点:典型系统建模方法,结构模型化方法、聚类分析,状态空间方程和系统动力学。

教学难点:状态空间方程,系统动力学。

第五章 工程系统工程

教学内容:介绍工程系统工程的内涵;工程系统规划与设计;工程系统工程的运行与管理,工程系统的系统评价;工程系统工程案例。

教学重点:工程系统工程规划与设计;工程进度与成本管理;工程环境的评价及工程社会影响的评价;南水北调案例。

教学难点:工程系统规划与设计,工程系统的运行。

第六章 系统评价方法

教学内容:系统评价方法。主要介绍系统评价原理;关联矩阵;逐对比较法、古林法、层次分析法(AHP)、网络评价法(ANP)、模糊评价法、数据包络分析法等评价方法。

教学重点:系统评价原理;逐对比较法,古林法,层次分析法,模糊评价法。

教学难点:层次分析法。

第七章 决策分析方法

教学内容:主要介绍管理决策模式;决策常见类型;风险决策分析;不确定性决策和管理博弈论;冲突分析。

教学重点:管理决策模式;决策常见类型;风险决策分析。

教学难点:管理博弈论与冲突分析。

第八章 系统工程应用案例

教学内容:主要介绍瓶颈理论;精益生产理论;6西格玛理论;工业解决方案;企业信息化;社会政策制定;航天系统工程;钱学森与系统工程等系统工程方法及应用案例。

教学重点:航天系统工程;钱学森与系统工程;工程管理中常用方法论应用。

教学难点:瓶颈理论;精益生产理论;6西格玛理论。

七、考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的考核方式。过程性考核主要包括课堂演讲和研究报告等;终结性考核采用笔试。可采用“70+20+10”模式,即课程考试占70分,大作业(包括演讲)占20分,平时表现占10分。

八、编写成员名单

苏秦(西安交通大学)、郭波(国防科技大学)、胡祥培(大连理工大学)、于明(清华大学)、车阿大(西北工业大学)、吴锋(西安交通大学)、荣莉莉(大连理工大学)

04 定量分析:模型与方法

一、课程概述

本课程讲授如何应用定量分析模型和方法解决工程管理中的问题,即如何把工程管理中的问题抽象成数学模型,如何应用数学方法对工程管理中的问题进行定量分析决策。本课程是工程管理专业的核心课程,是训练学生进行理性思维和逻辑思维的方法论课程,是培养学生解决工程管理中实际问题的工具。

本课程的基本作用:通过学习,使学生理解定量分析的基本原理,掌握解决工程管理问题的基本定量分析方法和工具;能够运用统计预测方法进行工程管理问题的数据分析;能够根据实际问题建立定量分析模型,运用相应的软件求解模型,并运用模型的结果分析实际问题;能够对工程管理问题进行决策分析和综合评价。

二、先修课程

高等数学、线性代数、概率论与数理统计。

三、课程目标

本课程主要讲授工程管理问题中定量分析模型和方法。修完本课程,学生应能够掌握基本的统计预测及大数据分析、最优化模型、决策分析和综合评价等方面的知识、方法和工具。

本课程致力于培养学生对工程管理中的问题进行抽象分析的能力,以及运用所学知识解决实际问题的能力。通过本课程的学习,使学生能对工程管理中的问题进行统计分析、预测分析及大数据分析,对实际问题能建立最优化模型并进行求解,并能对于决策问题进行分析 and 评价。

四、适用对象

本课程适用于工程管理专业学位硕士研究生以及其他专业学位硕士研究生。

五、授课方式

本课程采用课堂教学与案例讨论相结合的教学方式。课堂上讲述基本原理、方法、工具。每章节可给出工程管理中相对应的实际问题,让学生用所学的知识解决问题。每部分的内容可用一个案例进行讨论。

六、课程内容

第一部分 统计预测与大数据分析

第一章 数据

1. 数据的基本概念

数据的定义;工程数据;管理数据;工程管理数据。

2. 数据获取

观察数据及其获取方法(如问卷调查、抽样调查、描述性统计等);实验数据及其获取方法(如正交试验设计等)。

3. 数据整理

数据分组及其方法(单变量值分组、组距分组);数据分组图示(直方图、折线图、雷达图、散点图、气泡图、时间序列数据——线图)。

■ 重点:工程管理数据的概念;工程管理数据的获取及整理。

■ 难点:数据分组方法及图示。

第二章 数据分析

1. 分布分析

(1) 数据分布的特征:集中趋势、离散程度、分布的形状;

(2) 数据分布的测度:集中趋势的测度、离散程度的测度、分布形状的测度;

(3) 与数据分析相关的常用概率分布:正态分布、t分布、 χ^2 分布、F分布。

2. 参数估计

点估计;区间估计。

3. 假设检验

双侧检验;单侧检验。

4. 回归分析

单变量线性回归;多变量线性回归。

5. 方差分析

单因素分析;多因素分析。

■ 重点:数据分布特征及测度;点估计和区间估计;单变量线性回归;假设检验。

■ 难点:双侧检验;单侧检验。

第三章 预测

1. 定性判断方法

2. 平稳时间序列预测模型

3. 线性趋势预测模型

4. 季节性预测模型

5. 具有趋势和季节成分的时间序列模型

■ 重点:线性趋势预测模型;具有趋势和季节成分的时间序列模型。

■ 难点:具有趋势和季节成分的时间序列模型。

第四章 大数据分析

1. 大数据基本概念

大数据的定义;大数据的特征;大数据的本质;大数据涉及的关键技术;常用大数据处理工具等。

2. 大数据基本决策原理

数据核心原理;数据价值原理;全样本原理;关注效率原理;关注相关性原理;预测原理;信息找人原理等。

3. 大数据基本分析方法

聚类分析法;关联分析法等。

■重点:大数据基本决策原理;大数据基本分析方法。

■难点:聚类分析法;关联分析法。

第二部分 最优化模型

第五章 线性规划

1. 线性规划建模

2. 线性规划问题的图解法

3. 线性规划模型的一般形式与标准形式

4. 线性规划的计算机求解

5. 对偶问题的提出与求解

6. 对偶问题的经济解释——影子价格

7. 灵敏度分析

8. 线性规划的应用(生产管理、市场营销、混合问题、投资组合选择、财务计划、人力资源分配等)

■重点:线性规划建模;线性规划的计算机求解;对偶问题的经济解释;线性规划的应用。

■难点:线性规划建模;线性规划的应用。

第六章 运输与网络优化模型

1. 运输问题的基本模型

2. 特种形式的运输问题

3. 转载问题

4. 最短路模型

5. 最大流与最小割集

6. 应用举例

■重点:运输问题的基本模型;转载问题;最大流与最小割集。

■难点:转载问题;最大流与最小割集。

第七章 整数与非线性规划模型

1. 整数规划问题的提出与建模

2. 整数规划的类型

3. 整数规划的图解法

4. 整数规划的计算机求解

5. 指派问题

6. 非线性规划模型

7. 整数与非线性规划应用

■重点:整数规划问题的建模;整数规划的计算机求解;整数规划应用。

■难点:整数规划的建模与应用。

第三部分 决策分析与综合评价方法

第八章 决策分析

1. 决策的分类
2. 决策的要素
3. 不确定型决策
4. 风险决策
5. 序列决策——决策树

■ 重点: 不确定型决策; 风险决策; 决策树。

■ 难点: 决策树。

第九章 综合评价

1. 基本概念
2. 评价指标体系的建立
3. 指标权重的确定
4. 专家打分评价法
5. 层次分析法(AHP)
6. 模糊综合评判法

■ 重点: 评价指标体系的建立; 层次分析法(AHP); 模糊综合评判法。

■ 难点: 模糊综合评判法。

七、考核要求

本课程采用小组案例作业与卷面考试相结合的方法进行考核。

课程开始前, 先将学生分成若干小组(每组 5—7 人), 每章授课结束后, 要求学生根据每章的内容分组进行案例讨论并完成案例报告(此过程可在课外完成)。案例题目可由学生自选, 也可由教师给出。案例作业的目的是考查学生运用所学的方法和工具解决实际问题的能力。

卷面考试主要考查学生对本课程主要的知识点以及方法和工具的掌握程度。

八、编写成员名单

卢向南(浙江大学)、胡祥培(大连理工大学)、蒋祖华(上海交通大学)、车阿大(西北工业大学)、唐任仲(浙江大学)、黄红选(清华大学)

05 质量与可靠性管理

一、课程概述

1. 课程概况

本课程旨在掌握工程的质量与可靠性管理的基本理论、方法与技能, 培养和提高学生从事

工程质量与可靠性管理工作的能力和素养。

内容包括:(1) 质量与可靠性管理概论,(2) 质量与可靠性管理体系,(3) 质量设计,(4) 过程质量控制,(5) 质量检验,(6) 质量改进,(7) 可靠性模型、预计与分配,(8) 故障分析技术,(9) 可靠性试验与分析,(10) 系统可靠性评定,(11) 维修性管理,(12) 安全性管理。

2. 在本学科类别研究生课程体系中的地位和作用:

本课程是工程管理专业学位(MEM)研究生专业课。通过本课程的学习,对工程质量与可靠性管理有一个总体的、比较全面的和宏观的了解,掌握质量与可靠性管理的基本概念、理论和方法,掌握相应的建模方法和分析技术,为今后从事工程质量与可靠性管理实际工作奠定基础。

二、先修课程

本课程作为工程管理专业学位研究生的专业课程,要求具有概率统计方面的知识。

三、课程目标

通过本课程的学习,使学生较好地掌握质量与可靠性管理的基础知识、基本理论、过程和方法;能够运用质量与可靠性管理的基本观点、内容、方法和技术解决工程实际问题;能够针对不同的问题,灵活运用质量与可靠性管理知识,对工程质量与可靠性管理提出合理性建议。

四、适用对象

本课程适合工程管理专业学位研究生。也可用于航天工程、航空工程、机械制造、土木工程等相关专业本科生和研究生的教学。

五、授课方式

在教学过程中,通过采用案例引导教学、团队学习、课堂讨论等手段,将理论与实践紧密结合,充分调动学生的学习积极性,引导学生发现问题、分析问题、解决问题。

六、课程内容

1. 主要内容

第一章 质量与可靠性管理概论

质量与质量特性的概念,包括产品质量、服务质量等概念;质量管理的重要性,质量管理的发展史;可靠性的基本概念,可靠性管理的重要性,可靠性的度量方法,可靠性指标,可靠性的发展史;质量与可靠性管理的知识体系。

第二章 质量与可靠性管理体系

质量管理体系的概念,质量管理的组织体系和标准体系;ISO 质量保证体系的概念、组织机构及其主要任务;质量管理七大原则;全面质量管理的基本概念、含义和特征,影响产品质量的因素,全面质量管理的基本工作内容;可靠性管理体系。

第三章 质量设计

质量策划,质量目标,质量功能展开;试验设计的基本概念,质量管理中正交试验,正交试验基本方法和步骤;三次设计的概念、内容和作用。

第四章 过程质量控制

过程质量及其形成;过程质量控制的工作流程、质量控制点、措施;过程质量控制方法:传统的七种质量管理工具,工序质量,过程能力指数,质量管理小组活动,6S 管理;质量成本;质量信息。

第五章 质量检验

质量检验与抽样检验的概念,随机抽样的原则与方法,OC 曲线;正态分布相关基本统计量;利用基本统计量对产品质量进行判定的方法。

第六章 质量改进

质量改进范围与对象:产品质量和工作质量,缺陷类型,项目选择;质量改进策略与方法:新七种质量管理工具,6 σ 管理,成熟度模型。质量改进实施:质量改进步骤、质量改进对策。

第七章 可靠性模型、预计与分配

任务分析与结构功能分解,可靠性框图模型,串联、并联、 n 中取 k 、冷备等典型系统的可靠性模型;网络系统的可靠性模型;可靠性指标论证、可靠性预计、可靠性分配;可靠性设计准则。

第八章 故障分析技术

故障模式、影响及危害度分析的作用,故障模式等相关概念,自下而上的分析思想、实施步骤;故障报告、分析和纠正措施系统的作用,闭环反馈路径,实施步骤;故障树分析方法的作用,人工建树的方法。故障树的定性定量分析方法,包括最小割集的求解方法,顶事件发生概率的计算方法,概率重要度、结构重要度等的计算方法。

第九章 可靠性试验与分析

可靠性试验的目的及分类;寿命试验设计方案,指数分布寿命试验条件下的参数的点估计和区间估计;可靠性验证试验的概念,可靠性抽样检验;寿命为指数分布的几种典型可靠性验证试验方案;可靠性增长试验的概念,可靠性增长模型。

第十章 系统可靠性评定

系统可靠性评定的概念和作用,系统可靠性分析的金字塔模型。系统可靠性评定的 MML 法,对成败型串联系统的信息综合、指数寿命型串联系统的信息综合,成败型与指数型串联系统的信息综合,运用 MML 法求系统可靠度的点估计和置信下限的方法。系统可靠性的 Bayes 评定方法,成败型串联系统、指数寿命型串联系统、成败型与指数型串联系统可靠性的 Bayes 综合评定方法。基于 Bayes 的多源信息融合系统可靠性评定方法。

第十一章 维修性管理

维修性和维修性管理的基本概念、作用,维修性管理的一般流程;维修性分配与预计;维修策略,维修决策模型;故障预测与健康管理(PHM)的概念、发展和意义,PHM 的体系结构、关键技术、工程设计、设计工具、验证与确认;设备管理概述;设备前期管理,设备使用维护;设备的维修管理,设备的备件管理。

第十二章 安全性管理

安全性的概念和指标,安全性管理的作用和发展历史;事故致因机理与危险性分析,安全管理标准与规范;安全目标与分配,系统安全评估体系;功能危险性评估,初步系统安全性评估,系统安全性评估;相关图分析、马尔可夫分析等安全性分析方法;概率风险评价法、危险指数评价法、综合安全评价法等安全风险评价方法。

2. 课程重点

- (1) 质量与可靠性管理体系。
- (2) 质量功能展开,正交试验,三次设计。
- (3) 过程质量控制的流程与措施,过程质量控制方法。
- (4) 利用基本统计量对产品质量进行判定的方法。
- (5) 质量改进方法。
- (6) 串联、并联、冷备等典型系统的可靠性模型及分析方法。
- (7) 故障模式、影响及危害度分析方法,故障树分析方法。
- (8) 可靠性试验分析模型方法。
- (9) 系统可靠性评定的 MML 法、Bayes 评定方法。
- (10) 维修策略,故障预测与健康管理。
- (11) 事故致因机理与危险性分析,安全性分析方法,安全风险评价方法。安全管理标准与规范。
- (12) 加强对实践问题的分析、解决能力的训练。

3. 课程难点

- (1) 质量管理体系的构成与运用。
- (2) 三次设计。
- (3) 过程能力指数。
- (4) 利用基本统计量对产品质量进行判定的方法。
- (5) 6 σ 管理,成熟度模型。
- (6) 典型系统的可靠性建模及分析方法。
- (7) 故障树的建树方法的应用。
- (8) 可靠性试验分析模型方法。
- (9) 系统可靠性评定的 MML 法、Bayes 评定方法。
- (10) 故障预测与健康管理。
- (11) 事故致因机理与危险性分析,安全风险评价方法。

七、考核要求

1. 考核方式

采用形成性考核和终结性考核相结合的考核方式。形成性考核主要包括平时作业、课堂讨论、考勤等;终结性考核是对知识、能力、素质等进行综合考核,采用闭卷笔试。合理分配形成性考核与终结性考核的比重。

2. 考核标准

考核学生对所学质量与可靠性管理基本理论方法的掌握情况,考核运用所学基本知识和技能发现问题、分析问题和解决问题的能力及水平。

八、编写成员名单

郭波(国防科技大学)、王孟钧(中南大学)、苏秦(西安交通大学)、方志耕(南京航空航天大学)

学)、梁昌勇(合肥工业大学)、王华(上海交通大学)、李彦夫(清华大学)

06 工程信息管理

一、课程概述

工程信息管理是有计划、有目的地对工程信息进行收集、加工、存储、传输和应用,是实现工程目标管理和过程控制的重要手段。随着云计算、大数据、物联网、移动互联网和人工智能等新一代信息技术的深入应用,使得工程管理难以离开信息技术与信息系统的支持,工程信息管理系统成为工程管理神经中枢系统。作为工程管理专业学位研究生(MEM)核心课程之一,工程信息管理系统地阐述工程信息管理基本理论方法,以及面向工程管理目标和利益相关者的信息管理工程和技术,使学生能充分理解和掌握工程信息管理的知识体系、理论方法和技术系统。课程共有十一章内容,介绍工程信息管理的基本概念和内涵;阐述工程信息管理的体系框架;从信息过程管理、工程生命周期、工程利益相关方、工程信息安全和工程信息管理标准与规范等方面,阐述工程信息管理的核心内容和知识体系;阐述工程管理信息系统的定义、内涵以及开发过程;讲解企业级工程信息管理的概念内涵和主要内容;分析新一代信息技术背景下工程信息管理的发展新趋势;结合建筑工程、制造工程和信息工程等三个领域进行案例分析。

二、先修课程

工程管理导论、系统工程、管理信息系统。

三、课程目标

通过本课程的学习,使学生能够达到以下课程目标。

1. 理解新一代信息技术背景下工程信息管理的必要性和重要性。
2. 全面系统地掌握工程信息管理的基本理论和知识体系,具备坚实的工程管理专业的基础理论。
3. 掌握工程信息管理的方法、工具和技术,通过案例分析和研讨式学习,提高分析问题和解决问题的能力。
4. 通过对工程信息管理发展最新前沿的探究,使学生具备良好的科研素养和提炼科学问题的能力。

四、适用对象

本课程适用于工程管理专业与学术硕士研究生。

五、授课方式

本课程采用课堂讲授法、案例教学法、研讨式教学法等教学方法,采用专题研讨、互动式和自主式学习等方式。

六、课程内容

第一章 工程信息管理概述

教学内容:工程管理、信息管理、信息生命周期管理、工程信息管理、工程信息伦理、工程大数据伦理等相关概念、内涵、特点及主要内容;信息技术对工程管理的影响,工程管理信息化的概念与内涵,工程管理信息化的实施原则及过程。

教学重点:工程信息及工程信息管理的基本概念及内涵;工程信息管理的内容、流程及体系;工程管理信息化的概念、实施原则及过程;工程管理信息化建设的伦理思考。

教学难点:信息生命周期管理;工程信息管理的内容与体系;工程实践中的伦理问题以及工程伦理对工程信息管理的要求。

第二章 工程信息管理体系

教学内容:工程信息管理的目标、需求任务、组织方式、制度流程及具体要求;工程信息管理体系框架的构成,功能维度、BLM 维度、职能维度、标准及规范维度、大数据分析平台维度和工程伦理维度的工程信息管理体系框架的内涵。

教学重点:工程信息管理的目标、需求和任务;工程信息管理体系框架的结构及内涵。

教学难点:不同维度下工程信息管理体系框架的内涵。

第三章 工程信息过程管理

教学内容:工程信息过程管理的概念、内容及流程;工程信息需求与服务的概念及特征、内容和方式;工程信息收集与加工、存储与检索、输出与反馈的要求、内容和技术及方法。

教学重点:工程信息过程管理的内容及流程;工程信息需求与服务的内容与方式;工程信息收集与加工的要求与技术。

教学难点:工程信息需求与服务的内涵;工程信息收集与加工的内容与技术;工程信息输出与反馈的方式。

第四章 工程生命周期信息管理

教学内容:工程全生命周期的定义和内涵;工程信息建模的需求、体系结构、设计方法和常用工程信息模型;工程生命周期信息建模的概念和具体内容;工程决策阶段、工程设计阶段、工程施工阶段、工程竣工阶段和工程运营阶段的信息建模方法。

教学重点:工程全生命周期信息管理的概念及内容;工程信息建模的体系结构与设计方法;工程生命周期信息建模方法。

教学难点:工程生命周期信息建模方法;建筑信息模型(BIM)结构与功能。

第五章 工程利益相关方信息管理

教学内容:工程利益相关方的概念及分类;工程利益相关方信息需求与管理的内涵、内容、识别与分析;工程利益相关方信息沟通与信息发布的含义、内容、方式和技术。

教学重点:工程利益相关方信息管理的内容;工程利益相关方信息需求的识别与分析;工程

利益相关方信息沟通的内容与方式。

教学难点:工程利益相关方信息需求差异性分析;工程利益相关方信息沟通的机制和界面。

第六章 工程信息安全管理

教学内容:工程信息安全的概念、原则、内容和实施要点;工程信息安全管理模型的定义、结构;工程信息安全的常用标准;工程信息安全管理体系的构建、实施、运行、评估和持续改进。

教学重点:工程信息安全管理的要求与内容;工程信息安全管理体系的构建、运行、评估。

教学难点:工程信息安全管理模型;工程信息安全管理体系。

第七章 工程信息管理标准与规范

教学内容:工程信息管理标准与规范的基本概念及作用、要求和内容。

教学重点:工程信息管理标准与规范的内涵和内容。

教学难点:工程信息管理标准与规范体系。

第八章 工程管理信息系统

教学内容:工程管理信息系统的定义、特点、功能与结构;工程管理信息系统的开发方法、开发过程;工程管理信息系统在建筑工程、制造工程、物流工程、信息工程等领域的具体应用;工程大数据中心的概念、结构、特点、作用。

教学重点:工程管理信息系统的定义、功能;工程大数据中心的概念、结构。

教学难点:工程管理信息系统的开发方法、开发过程;工程大数据中心构建。

第九章 企业级工程信息管理

教学内容:企业级工程信息管理的概念、特征及作用,多工程信息管理与单工程信息管理的区别;“互联网+”时代背景下企业多工程管理面临的问题;企业级工程信息管理的目标、需求与任务、思路与要求、结构与内容。

教学重点:企业级工程信息管理的内涵;“互联网+”时代背景下集团型企业多工程管理面临的难题;企业级工程信息管理的结构和内容。

教学难点:企业级工程信息管理的需求;企业级工程信息管理体系。

第十章 新一代信息技术下工程信息管理发展新趋势

教学内容:新一代信息技术下工程信息管理面临的挑战;物联网、移动互联网、大数据等不同技术背景下的工程信息管理发展新趋势和热点问题。

教学重点:新一代信息技术下工程信息管理面临的挑战;大数据环境下的工程信息管理发展新趋势。

教学难点:新一代信息技术对工程信息管理的具体影响。

第十一章 工程信息管理实践

教学内容:工程信息管理在建筑工程、典型制造企业、信息工程管理实践中的具体应用。

教学重点:建筑工程、制造工程、信息工程实践中工程信息管理的应用案例分析。

教学难点:建筑信息模型;制造工程实践中工程信息管理的应用案例。

七、考核要求

采用过程性考核和终结性考核相结合的考核方式。过程性考核主要包括专题演讲和研究

报告等;终结性考核采用笔试。可采用“60+20+20”模式,即课程考试占60分,专题演讲占20分,研究报告占20分。

八、编写成员名单

梁昌勇(合肥工业大学)、蒋祖华(上海交通大学)、鲁耀斌(华中科技大学)、李启明(东南大学)、王文顺(中国矿业大学)、丁勇(合肥工业大学)、陆文星(合肥工业大学)、廖貅武(西安交通大学)、张静晓(长安大学)