《风险管理与控制》教学大纲

课程编号：081322B

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：32 讲课学时：24 实验（上机）学时：8

学　　分：2

考试类型：□考试 ☑考查

适用对象：工业工程专业

□是 ☑否 适合作为其他专业学生的个性化选修课

先修课程：微积分、概率论与数理统计

一、教学目标

《风险管理与控制》是为工业工程本科高年级学生而开设的课程。通过本门课程的教学，在实现课程思政教学目标前提下，使学生掌握风险识别、风险评价、风险应对与风险监控等内容；系统地学习、掌握风险情景构建、风险测量与分析、安全栅与安全栅分析等方法；掌握风险管理与控制技术，应用于工程实际，为学生在工业工程领域开展风险管理工作打下牢固基础。

目标1：掌握风险管理基本术语、基本理论及方法

目标2：掌握风险识别、风险测量与评价及风险数据分析技术

目标3：掌握安全栅分析与设计、风险监测与应对等方法手段

二、教学内容及其与毕业要求的对应关系

课堂教学过程中，重点讲授风险分析的术语、风险分类、风险测量与评价、风险管理过程、事故模型、安全栅分析、人因可靠性分析、不确定性与敏感分析等风险建模、评估与管理等方面的内容；培养学生使用风险分析与控制技术在工业工程相关领域的应用能力，提升学生处理不确定性问题的科学决策能力。

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 | 风险分析、评估和管理概述 | 2 |  |  | 2 |
| 2 | 风险的测量和评价 | 2 |  |  | 2 |
| 3 | 风险与决策 | 2 |  |  | 2 |
| 4 | 事故模型 | 2 |  |  | 2 |
| 5 | 马尔可夫方法 | 2 |  |  | 2 |
| 6 | 贝叶斯网络 | 2 |  |  | 2 |
| 7 | 蒙特卡洛分析 | 2 |  |  | 2 |
| 8 | 故障树分析 | 2 |  |  | 2 |
| 9 | 构建事故场景 | 2 |  |  | 2 |
| 10 | 安全栅与安全栅分析 | 2 |  |  | 2 |
| 11 | 人因可靠性分析 | 2 |  |  | 2 |
| 12 | 共因失效 | 2 |  |  | 2 |
| 13 | 风险评估的发展与应用 |  | 8 |  | 8 |
| 合计 |  | 24 | 8 |  | 32 |

四、教学内容

**第1章 风险分析、评估和管理概述**

1.1风险识别

1.2风险评价

1.3风险应对

1.4风险监测

1.5研究对象

**教学重点、难点**：风险管理的基本术语、风险管理的阶段划分。

**课程的考核要求**：以课程思政为切入点，理解风险管理的基本术语定义与内涵；掌握风险管理四个阶段的划分；了解本门课程风险管理的对象。

**课程思政切入点：**坚持总体国家安全观。统筹发展和安全，增强忧患意识，做到居安思危，是我们党治国理政的一个重大原则。在学习风险管理相关概念时，与学生分享探讨十九大中关于风险、安全相关的论述和思想。

**第2章 风险的测量和评价**

1.1风险指标59

1.2人员风险60

1.3年均个体风险61

1.4潜在等效死亡率62

1.5地域性个体风险63

1.6风险等高线64

1.7预期寿命缩短65

1.8失时工伤65

1.9致死与受伤频率之间的关系67

1.10潜在生命损失值68

1.11风险接受准则

**教学重点、难点**：风险测量指标的多样性和适用条件。

**课程的考核要求**：了解常见风险测量指标，能够根据研究问题，建立合适的风险测量指标体系。

**课程思政切入点：**结合我国安全生产与应急管理中的实践问题，引导学生思考相关领域的风险指标的建立。

**第3章 风险与决策**

1.1决策模型

1.2利益相关者

1.3风险偏好

1.4风险导向型决策

1.5风险响应型决策

**教学重点、难点**：效用理论和前景理论在风险感知方面的应用。

**课程的考核要求**：理解风险偏好、风险中立和风险厌恶等概念内涵。

**课程思政切入点：**引导学生正确认识风险问题，讲述我国在防范化解重大风险方面的经验和成就。

**第4章 事故模型**

1.1事故分类

1.2事故模型

1.3能量与安全栅模型

1.4顺序事故模型

1.5流行病学事故模型

1.6雷森的瑞士奶酪模型

1.7事故因果和顺序模型

1.8系统事故模型

**教学重点、难点**：顺序事故模型与流行病学事故模型。

**课程的考核要求**：掌握事故模型的分类，会使用相关模型进行系统事故建模，理解奶酪模型的思想。

**课程思政切入点：**引导学生正确认识风险问题，讲述我国在防范化解重大风险方面的经验和成就。

**第5章 马尔可夫方法**

1.1简介

1.2目标和应用

1.3方法描述

1.4分析步骤

1.5优势和局限

**教学重点、难点**：离散马尔科夫方法的矩阵形式与马尔科夫链的运算。

**课程的考核要求**：理解马尔科夫链的概念，会写马尔科夫转移矩阵和马尔科夫状态转移图。

**课程思政切入点：**培养学生辩证唯物主义世界观、科学素质和科学的风险分析建模思维方法。

**第6章 贝叶斯网络**

1.1简介

1.2目标和应用

1.3方法描述

1.4分析步骤

1.5优势和局限

**教学重点、难点**：贝叶斯网络节点之间的关系及计算方法。

**课程的考核要求**：掌握贝叶斯网的建模方法，会使用netica软件开展贝叶斯网络风险分析。

**课程思政切入点：**培养学生辩证唯物主义世界观、科学素质和科学的风险分析建模思维方法。

**第7章 蒙特卡罗分析**

1.1简介

1.2目标和应用

1.3方法描述

1.4蒙特卡洛建模举例

1.5数学表达式

1.6数学表达示例

1.7蒙特卡洛的扩展

**教学重点、难点**：蒙特卡洛分析的思想以及蒙特卡洛风险分析建模。

**课程的考核要求**：掌握蒙特卡洛风险分析建模方法，会使用水晶球等软件做蒙特卡了风险分析。

**课程思政切入点：**培养学生辩证唯物主义世界观、科学素质和科学的风险分析建模思维方法。

**第8章 构建事故场景**

1.1构建事故场景的目标与方法

1.2事件树分析

1.3事件次序图

1.4原因-后果分析

1.5恶化问题

1.6后果模型

**教学重点、难点**：关键风险事件的提取以及风险事件之间的逻辑关系。

**课程的考核要求**：掌握事件树绘制方法，会用事件树进行情景分析。

**第9章 安全栅与安全栅分析**

1.1安全栅与安全栅分类

1.2安全仪表系统

1.3失效和失效分类

1.4安全栅图

1.5安全栅分析

1.6保护层分析

**教学重点、难点**：安全栅模型体系以及在风险应对方面的应用。

**课程的考核要求**：掌握事故分类的方法，掌握安全栅分类方法，理论奶酪模型的思想。

**课程思政切入点：**培养学生辩证唯物主义世界观、科学素质和科学的风险分析建模思维方法。

**第10章 人因可靠性分析**

1.1人因错误

1.2人因错误概率

1.3人因错误模式

1.4人因错误分类

1.5绩效影响因子

1.6人为错误成因

**教学重点、难点**：人因可靠性的概念、人因风险的分类。

**课程的考核要求**：掌握人因风险在系统风险中的建模方法。

**课程思政切入点：**讲述人的因素在风险管理中的影响和重要性，培养学生树立以人为本的风险管理思维导向。

**第11章 共因失效**

1.1基本概念

1.2关联失效

1.3级联失效

1.4共因失效

1.5耦合因素

15.4.2建模方法

15.4.3失效的阶数

**教学重点、难点**：关联失效、级联失效与共因失效。

**课程的考核要求**：掌握几类失效的数学表达形式。

**课程思政切入点：**培养学生辩证唯物主义世界观、科学素质和科学的风险分析建模思维方法。

**第12章 风险评估的发展与应用**

1.1航空业案例分析

1.2核电厂案例分析

1.3自然灾害案例分析

1.4讨论

**教学重点、难点**：风险评估在各类行业的应用。

**课程的考核要求**：能够根据相关问题和背景，选用合适的风险评估方法开展定量风险分析。

**课程思政切入点：**引导学生正确认识风险问题，分享我国在防范化解重大风险方面的经验和成就。

五、考核方式、成绩评定

考核方式：撰写小论文或分组课程设计；

成绩评定：平时表现与出勤成绩占30%，期末考试成绩占70%

六、主要参考书及其他内容

[1] 拉桑德 著.风险评估：理论、方法与应用．北京：清华大学出版社．2013

[2] Yacov Y. Haimes. Risk Modeling, Assessment, And Management (3rd edition)．NewYork：Wiley．2008

[3] 乔纳森·文.风险建模．北京：清华大学出版社．2009

执笔人：白鹏飞 教研室主任：马峻　　系教学主任审核签名：