



Engineering Risk & Uncertainty Analysis

مقطع درس: تحصیلات تکمیلی

شماره درس: 1125004

تعداد واحد: 3 (نظری)

پیش‌نیاز: آمار و احتمال مهندسی

هدف: آشنایی دانشجویان با ماهیت غیر قطعی محیط‌های مهندسی، شناخت منابع ریسک و کارکرد آن‌ها در طراحی سیستم‌ها و پروژه‌های مهندسی، روش‌های ارزیابی و اندازه‌گیری ریسک‌های احتمالی، آشنایی با متدولوژی‌های تصمیم‌گیری در محیط‌های ریسکی، ارزیابی چند معیاره و انتخاب گزینه‌های مطلوب در طراحی و کنترل سیستم‌ها.

سرفصل مطالب درس:

- مفاهیم اساسی محیط‌های ریسکی، منابع ریسک و قواعد مهندسی سیستم‌ها: تعریف ریسک، فضاها، ریسکی، انواع ریسک و عدم قطعیت، آنالیز ریسک چیست، تاریخچه تحول مهندسی سیستم در توسعه روش‌های طراحی، کنترل و تصمیم‌گیری تحت شرایط ریسک، آشنایی با نمونه‌های از مهندسی نیازمندی سیستم‌ها تحت شرایط ریسک، منابع ریسک‌های محیطی؛ در مهندسی و علوم، در تجارت و اقتصاد، در تکنولوژی و در سیاست گذاری، روش‌های طبقه بندی ریسک در طراحی و برنامه ریزی سیستم‌ها، دسته بندی ریسک‌های داخلی سیستم‌ها، ریسک بنگاه، مفاهیم سیستم‌های پیچیده (complex systems) و سیستم‌های درهم‌تنیده (systems complicated)، چگونگی کنترل ریسک در سیستم‌های با مقیاس بزرگ (large scale systems).
- مبانی پایه، و بررسی تئوری احتمال و آمار: منطق قطعیت در مهندسی و علوم و آشنایی با کاربرد آنها در طراحی سیستم‌ها (the logic of certainty)، مقدمه‌ای بر تئوری احتمالات و کاربرد آن (elements of probability theory)، بررسی توابع توزیع احتمال (probability distributions)، امکان دسترسی (availability)، داده‌ها و عدم قطعیت‌های شناخت؛ آمار (Data and epistemic uncertainties; statistics)، برآورد ریسک (Risk assessment) مدیریت ریسک (Risk management).
- آشنایی با منابع ریسک و عدم قطعیت و چگونگی اثر آنها در طراحی سیستم‌ها: آشنایی با طبیعت سیستم‌های پیچیده و مدیریت غیر منتظره (managing the unexpected)، کارکرد ریسک و عدم قطعیت در علوم، مهندسی و تکنولوژی، کارکرد ریسک در فرایند طراحی سیستم‌ها، مثال‌هایی از کارکرد ریسک در حوزه‌های عملیاتی (صنایع / تجارت بخشی).
- مدل سازی ریسک و عدم قطعیت: ریسک و تصمیم‌گیری؛ مدل‌های تصمیم‌گیری چند مرحله‌ای، ارزش اطلاعات رقابتی، اصول رفتار منطقی، ریسک‌گریزی، مقدمه‌ای بر مطلوبیت، تئوری مطلوبیت چند مشخصه‌ای، مقایسه گزینه‌های ممکن و ارزش زمانی پول، ریسک و عدم قطعیت در مدیریت پروژه‌ها؛ مدل سازی پروژه‌ها، محاسبات مدل تحت شرایط عدم قطعیت، شبیه سازی تصادفی، ریسک و طراحی سیستم‌ها؛ منحنی‌های ریسک و تعیین سناریوهای حادثه، مدل سازی وابستگی با ابعاد زیاد، طراحی بر اساس قابلیت اطمینان، مدل سازی بر اساس انعطاف پذیری، مدل سازی بر اساس تغییر شکل پذیری، مدل سازی مدولار.

منابع:

- [1] Richard de Neufville, Applied Systems Analysis, MIT, McGraw-Hill Publishing company, 1990.
- [2] Dorota Kurowicka and Roger Cooke, Uncertainty Analysis, with high Dimensional Dependence Modeling, John Wiley& Sons Ltd, England, 2006 .
- [3] Ang, Alfredo H.-S., and Tang, W. H. Probability Concepts in Engineering Planning and Design, Basic Principles. Vol. 1. New York, NY: Wiley, 1975.
- [4] Reuben R. McDaniel, Uncertainty and Surprise in Complex Systems, Springer, Verlag Berlin Heidelberg 2005
- [5] INTERNATIONAL HANDBOOK ON RISK ANALYSIS AND MANAGEMENT, Series Editors Andreas Wenger, Victor Mauer, and Myriam Dunn Cavelty, Center for Security Studies at ETH Zurich (Swiss Federal Institute of Technology), 2008.
- [6] The Global Risks Report, 16th Edition. the World Economic Forum. 2021.