

研究生课程教学大纲

课程编号：21011001

课程名称：模糊数学

开课院系：数学系

任课教师：张运杰

先修课程：本科工科所有数学课程

适用学科范围：所有理工学科

学时：36

学分：2

开课学期：1

开课形式：课堂授课

课程目的和基本要求：

本课程主要向学生介绍模糊集与模糊系统理论的基本原理和基本方法，以及模糊集与模糊系统理论研究中的某些较新成果。通过本课程的学习，使学生掌握有关模糊集与模糊系统理论的基本概念、基本原理和基础理论，了解模糊集与模糊系统理论在工程技术、管理科学和社会科学应用中的一些常用方法；进而使学生能应用模糊集与模糊系统理论的原理和方法去解决工程技术、管理科学和社会科学中的实际问题，以促进应用人才的培养。

课程主要内容：

一、预备知识（4学时）

1. 内容：（1）集合
（2）关系与映射
（3）格

2. 要求：使学生了解有关集合、关系、映射及格的基本概念，为进一步学习模糊数学的基本理论准备基础。

二、模糊集合的基本理论（8学时）

1. 内容：（1）模糊集合及其运算
（2）模糊集合的清晰化
（3）模糊集合的分解定理与扩张定理
（4）模糊集合的广义运算

2. 要求：使学生充分了解模糊集理论提出的背景以及所能解决的问题类型，掌握模糊集、隶属函数、模糊集的截集和单值化、否定算子、三角模等模糊数学的基本概念，掌握模糊集的运算、模糊集合与经典集合的联系（分解定理和扩张原理）、模糊集的广义运算等模糊数学的基础理论和基本方法。

三、模糊性与相似性度量（2学时）

1. 内容：（1）模糊集合之间的距离
（2）贴近度

(3) 模糊度

2. 要求：使学生充分了解模糊性与相似性度量提出的背景以及所能解决的问题类型，掌握模糊集之间的距离、贴近度和模糊度等模糊数学的基本概念，掌握各种度量方式的计算方法。

四、隶属函数的确定方法（2 学时）

1. 内容：
 - (1) 直觉方法
 - (2) 二元对比排序法
 - (3) 模糊统计试验法
 - (4) 最小模糊度法
 - (5) 模糊分布

2. 要求：使学生充分了解确定隶属函数的目的和意义，掌握各种确定隶属函数方法的适用背景和实施步骤。

五、模糊数（4 学时）

1. 内容：
 - (1) 凸模糊集
 - (2) 模糊数及其运算
 - (3) 几类特殊的模糊数

2. 要求：使学生充分了解模糊数提出的背景以及所能解决的问题类型，掌握模糊数的基本概念，掌握模糊数运算的基本方法。

六、模糊关系与模糊聚类分析（6 学时）

1. 内容：
 - (1) 模糊关系
 - (2) 模糊矩阵
 - (3) 模糊关系的合成
 - (4) 模糊等价关系
 - (5) 模糊聚类分析简介
 - (6) 模糊聚类分析的方法和步骤
 - (5) 应用实例

2. 要求：使学生掌握模糊关系、模糊矩阵、模糊关系的合成和模糊等价关系等基础理论。了解模糊聚类分析提出的背景以及所能解决的问题类型，掌握模糊聚类分析的方法和步骤，初步能应用所学内容解决一些实际的应用问题。

七、模糊模式识别（4 学时）

1. 内容：
 - (1) 模糊模式识别简介
 - (2) 模糊模式识别的方法和步骤
 - (3) 应用实例

2. 要求：使学生了解模糊模式识别提出的背景以及所能解决的问题类型，掌握模糊模式识别的方法和步骤，初步能应用所学内容解决一些实际的应用问

题。

八、模糊变换与综合评判（4学时）

1. 内容：
 - (1) 模糊映射与模糊变换
 - (2) 模糊综合评判的初始模型
 - (3) 多级模糊综合评判
 - (4) 评价矩阵的构造与因素重要程度系数的确定
 - (5) 应用实例

2. 要求：使学生了解模糊映射与模糊变换的基本概念，了解模糊综合评判提出的背景以及所能解决的问题类型，掌握其方法和步骤，初步能应用所学内容解决一些实际的应用问题。

九、模糊推理（4学时）

1. 内容：
 - (1) 模糊推理的基本概念
 - (2) 模糊推理方法
 - (3) 多重多维模糊推理方法
 - (4) 模糊控制方法简介
 - (5) 应用实例

2. 要求：使学生了解有关模糊推理的基本方法，通过实例使学生了解模糊推理在模糊控制中的应用。

课程主要内容教学时数分配表：

序号	知识体系	教学时数
1	预备知识	4
2	模糊集合的基本理论	8
3	模糊性与相似性度量	2
4	隶属函数的确定方法	2
5	模糊数	4
6	模糊关系与模糊聚类分析	4
7	模糊模式识别	4
8	模糊变换与综合评判	4
9	模糊推理	4
合 计		36

课程主要教材：

Kwang H. Lee, First Course on Fuzzy Theory and Applications, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005。

主要参考文献:

- [1] Didier Dubois, Henri Prade, Fuzzy Sets and Systems--Theory and Applications. New York: Academic Press, Inc., 1980.
- [2] 张运杰编, 模糊数学基础, 大连海事大学, 1996.
- [3] 杨伦标, 高英仪编著, 模糊数学原理及应用(第四版)。广州: 华南理工大学出版社, 2005.
- [4] 李士勇编著, 工程模糊数学及应用。哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2004.
- [5] 王立新著, 王迎军译, 模糊系统与模糊控制教程。北京: 清华大学出版社, 2003.
- [6] Bark Kosko 著, 黄崇福译, 模糊工程。西安: 西安交通大学出版社, 1999.
- [7] Timothy J. Ross 著, 钱同惠等译, 模糊逻辑及其工程应用。北京: 电子工业出版社, 2001.