

《纳米催化化学》教学大纲

课程代码: **NANA2032**
课程名称: **纳米催化化学**
英文名称: **Nanocatalysis**
课程性质: **Optional course**
学分/学时: **2 学分/36 课时**
考核方式: **期中考试(或平时成绩) + PPT 汇报+期末考试**
开课学期: **第 5 学期**
适用专业: **纳米材料与技术**
先修课程: **物理化学**
后续课程: **毕业论文**
开课单位: **纳米科学技术学院**
课程负责人: **康振辉**
大纲执笔人: **康振辉**
大纲审核人: **董彬**

选用教材: **《Chemistry in Nanocatalysis-纳米催化化学》(“十二五”江苏省高等学校重点教材, 苏州大学出版社, 主编: 康振辉、刘阳)**

一、课程目标

“纳米催化化学”是为纳米科学技术学院的纳米科学与技术专业本科三年级学生开设的课程。

通过本课程的学习, 旨在培养学生:

1. 具备扎实的纳米催化化学理论知识; 能够运用所学知识识别、表达, 并通过文献研究分析纳米科技领域的复杂问题, 以获得有效的结论。
2. 能够追踪纳米科技领域的国际前沿, 并能洞察与适应纳米科技领域的科学研究进展和产业发展趋势。
3. 能根据个人特点和职业生涯发展方向进行自我评价和制定规划, 持续提升综合素质与能力。

二、教学内容

第一部分: 课堂讲授

第一章 绪论 (支持课程目标 1)

课时: 1 周, 共 2 课时

- 1.1 催化的概念与发展
- 1.2 重要工业催化过程
- 1.3 催化作用的物理化学基础
- 1.4 催化相关术语
- 1.5 催化活性评价
- 1.6 催化的机遇与挑战

第二章 催化反应与催化剂 (支持课程目标 1.3)

课时: 4 周, 共 8 课时

- 2.1 催化作用与催化剂
- 2.2 催化的热力学与动力学

- 2.3 催化作用的化学基础
- 2.4 催化研究方法

第三章 经典催化体系（支持课程目标 2.3）

课时：1 周，共 2 课时

- 3.1 均相催化
- 3.2 多相催化
- 3.3 酶催化
- 3.4 化学振荡与自催化

第四章 纳米结构催化特性（支持课程目标 3）

课时：3 周，共 6 课时

- 4.1 纳米颗粒催化
- 4.2 金属簇催化
- 4.3 金属氧簇催化
- 4.4 单原子催化
- 4.5 空间限域催化

第五章 催化剂合成与表征（支持课程目标 2.3）

课时 1 周，共 2 课时

- 5.1 催化剂合成方法
- 5.2 催化剂表征方法
- 5.3 固体催化剂设计
- 5.4 催化剂原位研究

第六章 新能源与环境催化技术（支持课程目标 1.3）

课时 3 周，共 6 课时

- 6.1 新能源与光电化学
- 6.2 光电催化技术
- 6.3 环境催化技术

第七章 现代催化研究进展（支持课程目标 1.2.3）

课时：3 周，共 6 课时

- 7.1 量子点光催化
- 7.2 多相金属催化
- 7.3 表面在位催化
- 7.4 催化表面化学
- 7.5 催化统一观点

第二部分 课堂演讲与讨论（支撑课程目标 1, 2, 3）

课时：2 周，共 4 课时

要求学生：以小组为单位，独立选题、分工明确，合作展讲与本课程相关的专题。

三、课程成绩

1. 考核方式

课程目标	考核内容	考核方式
1. 能对纳米科技领域复杂问题的分析结果进行可行性和合理性评估,并获得有效结论。 (支撑毕业要求指标点 2-3)	文献调研能力, 阅读理解能力, 对纳米催化学科前沿领域的了解, 创新意识及设计理念。	期中考试/平时作业、 期末考试
2. 能够追踪纳米科技领域的国际前沿, 并能洞察与适用纳米科技领域的科学研究进展和产业发展趋势。(支撑毕业要求指标点 12-2)	文献调研能力, 知识储备能力, 以及对纳米科技原理基础和前沿科学的运用, 提高问题解决能力, 实验设计能力, 语言表达能力以及对前沿领域的了解能力	期中考试/平时作业、 期末考试、 PPT 汇报
3. 能根据个人特点和职业生涯规划发展方向进行自我评价和制定规划, 持续提升综合素质与能力。(支撑毕业要求指标点 12-3)	纳米催化方面知识的理解与运用能力, 对与知识的综合理解能力。了解个人的学习能力与知识运用能力。提升自己, 树立终身学习的观念。活到老, 学到老。	期中考试/平时作业、 期末考试、 PPT 汇报

2. 成绩评定方法:

学生课程总成绩 = 期中考试或平时成绩 (20%) + PPT 汇报成绩 (20%) + 期末考试成绩 (60%)。

	期中或平时权重	PPT 汇报权重	期末权重
课程目标 1	0.4	0.2	0.4
课程目标 2	0.4	0.2	0.4
课程目标 3	0.2	0.6	0.2

3. 课程目标 (即毕业要求指标点) 达成度评价方法:

课程目标 n 达成度 = (平时平均分*平时权重*20% + PPT 汇报平均分*PPT 汇报权重*20% + 期末平均分*期末权重*60%) / (100*期中或平时权重*20% + 100*PPT 汇报权重*20% + 100*期末权重*60%)

4. 评分标准:

课程目标	90-100 (优秀)	75-89 (良好)	60-74 (及格)	0-59 (不及格)
目标 1: 能够应用数学, 自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达, 并通过文献研究分析纳米科技领域的复杂问题, 以获得有效结论	能 准确 应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。能 准确 应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 并通过文献调研 准确 对纳米科技领域的复杂问题进行全面分析。能 准确 对纳米科技领域	能 较准确 应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。能 较准确 应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 并通过文献调研 较准确 对纳米科技领域的复杂问题进行全面分析。能 较准确 对纳	能应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。能应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 并通过文献调研对纳米科技领域的复杂问题进行全面分析。能对纳米科技领域复杂问题的分析结果进	在教师的指导下, 不能 应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。 不能 应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 并通过文献调研 不能 对纳米科技领域的复杂问题进行全面分析。 不能 对纳米科

	复杂问题的分析结果进行可行性和合理性评估，并获得 准确 有效结论。	米科技领域复杂问题的分析结果进行可行性和合理性评估，并获得 较准确 有效结论。	行可行性和合理性评估，并获得有效结论。	技领域复杂问题的分析结果进行可行性和合理性评估，并获得 非有效 结论。
目标 2.3: 能够追踪纳米科技领域的国际前沿，并能洞察与适用纳米科技领域的科学研究进展和产业发展趋势。	具有自主学习和终身学习的 主观能动性 ， 完全掌握 自主学习的方法，养成不断学习的习惯。能 准确追踪 纳米科技前沿领域的国际前沿，并能 准确洞察 与适用纳米科技领域的科学研究进展和产业发展趋势。能根据个人特点和职业生涯发展方向进行 准确的自我评价 和制定 详细规划 ，持续提升综合素质与能力。	具有 较强的 自主学习和终身学习的意识， 熟练掌握 自主学习的方法，养成不断学习的习惯。能 熟练追踪 纳米科技前沿领域的国际前沿，并能 熟练洞察 与适用纳米科技领域的科学研究进展和产业发展趋势。能根据个人特点和职业生涯发展方向进行 较准确的自我评价 和制定 规划 ，持续提升综合素质与能力。	具有自主学习和终身学习的 基本意识 ， 基本掌握 自主学习的方法，养成不断学习的习惯。能 基本追踪 纳米科技前沿领域的国际前沿，并能 基本洞察 与适用纳米科技领域的科学研究进展和产业发展趋势。能根据个人特点和职业生涯发展方向进行 基本的自我评价 和制定 基本规划 ，持续提升综合素质与能力。	在教师的指导下不 具有自主学习和终身学习的意识， 不能掌握 自主学习的方法， 不能养成 不断学习的习惯。 不能追踪 纳米科技前沿领域的国际前沿，并 洞察 与适用纳米科技领域的科学研究进展和产业发展趋势。 不能 根据个人特点和职业生涯发展方向 不能 进行自我评价和制定规划，持续提升综合素质与能力。