



三明学院
SANMING UNIVERSITY

2026 级材料工程硕士研究生 课程教学大纲

开课单位：资源与化工学院

适用学期：2026-2027-1

二〇二六年九月

目录

材料进展前言讲座 3

材料现代研究方法 7

高等无机化学 10

高分子助剂的合成及应用 16

功能材料 21

科研伦理与学术规范 29

如何写好科研论文 33

三明学院研究生课程教学大纲

课程名称	材料进展前言讲座		
课程英文名称	Preface to the Lecture on Materials Progress		
课程编码	0751410007	面向对象	材料工程专业硕士研究生
先修课程或预备知识要求	《材料现代研究方法》、《材料科学基础》、《无机化学》、《有机化学》、《分析化学》		
适用学科/专业	材料与化工	课程内容分类（可多选）	☒ 理论讲授 ☐ 实验 ☐ 上机 ☐ 课程实践 ☐ 其他（请注明）
总学分/总学时	1 学分/16 学时	实践（含实验）学 时	无
教学目的与要求	《材料进展前言讲座》是一门综合性讲座课程，旨在让学生通过课程内容的专题讨论、学术报告及项目实践，激发学生的学习兴趣，培养其创新意识，提升他们的创新思维和实践能力，为未来的学习和研究奠定坚实基础。通过课程内容，让学生掌握材料相关的理论知识及其在工程中的应用，理解材料科学的发展历程和技术研究现状，并具备实际操作和应用材料技术的能力。通过专题讲座，让学生进一步掌握材料科学的基本理论，丰富学生对材料科学的基本理论、研究方法及实际应用的认识，了解材料在工程设计与实践中的重要作用。培养学生对材料科学的兴趣 该课程要求学生具备一定的材料科学的基本概念、分类、特性及其在工程技术中的应用相关知识。学生需完成课程相关的专题报告或项目，将所学内容应用于实际工程中，提升专业能力和实践能力。鼓励学生参与课程相关的讨论或报告撰写活动，激发其对材料科学的兴		

	趣，并提升其学术研究能力。通过讨论与撰写学术论文等环节，培养学生的独立思考能力及批判性思维，为未来的创新研究打下基础。教学考核应综合评价学生的知识掌握、实践能力及综合素质，注重培养其独立思考和问题解决能力，为未来的学习发展奠定坚实基础。					
教 学 主 要 内 容	章节/ 单元	教学内容	预期学习成效	建议 学时	主讲人	授课 形式
	第一节	一、多孔碳材料的研究进展：介绍碳材料的分类及应用，重点讲授多孔碳材料制备进展及其应用领域； 二、介孔碳微球的可控制备研究进展：介孔碳微球的制备方法研究进展，当前应用领域	通过本课程的学习，学生将能够知道多孔碳材料与其他学科（如材料科学、工程学、化学）的交叉应用，促进知识间的横向结合与整合。了解多孔碳材料的研究进展及其在现代社会中的应用潜力，为未来从事相关领域研究或技术开发打下坚实基础。	4	黄世俊	PPT 多媒体讲授， 课程互动
	第二节	一、系统认识稀土元素的基本概念、电子构型、光谱特性及其在传统产业升级与新兴材料研发中的核心应用。 二、重点阐述稀土功能材料在永磁材料、磁制冷材料、磁光材料、发光材料、储氢材料及催化材料等领域的最新应用进展。	稀土元素作为国家战略高技术资源，本讲在系统梳理稀土基本概念与光谱性质的基础上，重点追踪永磁、磁制冷、磁光、发光、储氢及催化等领域的最新应用进展，旨在帮助同学们从原子尺度建立“结构决定性能”的材料设计逻辑，拓宽科研视野，理性认识我国稀土资源的战略优势与高端应用挑战。	4	刘未东	PPT 多媒体讲授， 课程互动

	第三节	一、系统认识结晶，含经典结晶过程和非经典结晶过程。 二、系统认识生物矿化，从无机生物矿化到有机生物矿化的前沿发展。 三、系统认识无定形，含无定形的制备、稳定、结晶选择性和应用等。	本课程学习旨在帮助学生了解和熟悉材料发展过程中的基础结晶理论，夯实后续研究生科研生活的基础。以生物矿化领域中的无定形作为结晶教学的载体，系统比较经典结晶原理和非经典结晶原理，无机生物矿化原理和有机生物矿化原理。为学生在后续从事材料制备过程中提供原理和方法指导。	2	陈风华	PPT 多媒体讲授，课程互动
	第四节	一、氟树脂的单体制造和性质； 二、非熔融氟树脂、可熔融氟树脂以及功能性氟树脂的制造、加工与应用； 三、氟橡胶的生产、性能与应用； 四、氟聚合物的研发及应用的最新进展。	初步具备应用数学、科学、化学知识的能力（专业知识）； 初步具备专业从事氟树脂产品设计、开发及应用工作的基础（实务技能）；初步具备通过继续学习独立进行新型氟树脂产品的设计与研发、开拓新市场的能力（应用创新）；可以与其他专业人员共同商讨解决氟树脂（包括氟橡胶）的制造、加工与应用过程中出现的问题（协作整合）；初步具备科技创造价值意识和安全环保意识（社会责任）。	4	田民权	PPT 多媒体讲授，课程互动
	第五节	含氟表面活性剂的研究及应用进展	了解含氟材料的合成、性能及应用基础知识，理解含氟表面活性剂的科学特性及其在材料设计中的应用潜力。	2	肖旺钊	PPT 多媒体讲授，课程互动

教材或参考书、 主要文献资料或 相关数据库	[1]毕大森.材料工程基础[M].机械工业出版社.2022-01-10. [2]葛利玲.材料科学与工程基础实验教程[M].机械工业出版社.2022-12-12. [3]曾兆华,杨建文.材料化学（第三版）[M].北京:化学工业出版社,2022。 [4]张立德，等。纳米材料和纳米结构[M].北京：科学技术出版社，2001。 [5]翟玉春.材料化学[M].哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2017. [6]潘祖仁. 高分子化学（第五版）.北京： 化学工业出版社， 2011.5
作业要求	完成一份听课报告
考核方式	☐ 笔试 ☐ 口试 ☐ 考察 ☐ 论文 ☒ 其他_报告_（请注明）
成绩构成	本课程成绩由平时成绩（包括课堂出勤、表现和课堂纪律）和课程报告成绩组合而成， 采用百分制。期末以课程报告形式考核。平时成绩占30%，课程报告成绩占70%。
备注	

执笔人：黄世俊、肖旺钊、田民权、刘未东、陈风华

审核单位（学院）：资源与化工学院

审定人：石庆会

三明学院研究生课程教学大纲

课程名称	材料现代研究方法		
课程英文名称	Modern Analytical Testing Methods for Materials		
课程编码	0751320001	面向对象	材料与化工专业硕士研究生
先修课程或预备知识要求	无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等基础化学理论知识		
适用学科/专业	材料与化工（材料工程、化学工程）	课程内容分类（可多选）	☒ 理论讲授 ☐ 实验 ☐ 上机 ☐ 课程实践 ☐ 其他（请注明）
总学分/总学时	2 学分/32 学时	实践（含实验） 学 时	无
教学目的与要求	本课程是一门讲授如何使用现代分析方法对材料的结构和性能进行分析测试的专业技术基础课，是材料与化工专业硕士研究生的必修课程，其目的是使学生对材料的各种现代分析方法有一个初步、全面的了解和认识，掌握相应的基本知识、基本技能及必要的理论基础，会重点教授学院现有仪器的原理、使用及数据分析方法，为学生今后完成毕业论文研究工作打下较好实用基础。本课程旨在为学生打好理论知识、实验操作及数据分析基础。 本课程的主要学习任务是： 1. 学习粉末 X 射线衍射分析的基本原理、实验操作、数据分析。 2. 学习紫外可见光谱和漫反射光谱的基本原理、实验操作、数据分析。 3. 学习红外光谱、拉曼光谱、荧光光谱的基本原理、实验操作、数据分析。 4. 学习核磁共振谱的基本原理、实验操作、数据分析。 5. 学习电化学分析方法的基本原理、特点及应用。 6. 学习色谱分析方法的基本原理、特点及应用。 7. 学习透射和扫描电子显微分析的基本原理、特点及应用。 8. 学习热分析技术的基本原理、特点及应用。 9. 了解其他表征技术的概况。 本课程的教学目的与要求： 1. 使学生了解 X 射线衍射分析、光谱分析、电子显微分析、色谱分析、质谱分析、电化学等分析方法的基本原理、实验操作、数据分析，掌握相关基本知识、基本技能及必要的理论基础。 2. 培养学生具有正确选择材料分析、测试方法的能力，熟练运用先进的测试技术，会科学处理表征测试结果。具有从事专门技术工作的能力，具有良好的职业素养。 3. 培养学生科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风。		

教学主要内容	章节/单元	教学内容	预期学习成效	建议学时	主讲人	授课形式
	绪论	课程介绍	了解课程学习内容，建立课程学习目标，明确学习方法	1	陈风华	多媒体授课
	第一章	粉末X射线衍射分析	掌握粉末X射线衍射分析的基本原理、实验操作、数据分析等	3	陈风华	多媒体授课
	第二章	紫外可见光谱和漫反射光谱	掌握紫外可见光谱和漫反射光谱的基本原理、实验操作、数据分析等	2	陈风华	多媒体授课
	第三章	红外光谱	掌握红外光谱的基本原理、实验操作、数据分析等	2	陈风华	多媒体授课
	第四章	拉曼光谱	掌握拉曼光谱的基本原理、实验操作、数据分析等	2	陈风华	多媒体授课
	第五章	荧光光谱	了解荧光原理，了解荧光光谱分析技术，掌握荧光光谱仪的测试方法、数据分析等	2	潘中华	多媒体授课
	第六章	核磁共振分析方法	了解核磁共振分析基本原理，掌握核磁共振谱测试及分析方法	2	潘中华	多媒体授课
	第七章	电化学分析方法	了解电化学分析方法的基本原理、常规手段、掌握实验操作及相关数据分析	2	潘中华	多媒体授课
	第八章	色谱分析方法	了解色谱分析的基本原理、常用方法，掌握气相色谱、液相色谱的基本操作和数据处理等	2	高超鸿	多媒体授课
	第九章	质谱分析方法	了解质谱的基本原理、仪器构造、常用分析方法，了解质谱数据处理及分析等	2	高超鸿	多媒体授课
	第十章	电子显微分析方法	了解电子显微分析方法的基本原理、了解透射电子显微及选区电子衍射的基本操作及数据分析，了解扫描电子显微镜的基本原理、参数设置及数据分析等	4	肖旺钊	多媒体授课
	第十一章	热分析技术	了解热分析技术的基本原理，掌握常用技术的操作及数据分析方法	4	苏志忠	多媒体授课

	第十二章	其他分析技术方法	了解其他分析技术方法的 基本原理、特点及应用	4	陈风华	多媒体授课
主要参考书	主要参考资料： 《材料测试技术与分析方法》，杨玉林、范瑞清、张立珠、王平编著，哈尔滨工业大学出版社 《材料现代分析方法》，左演声、陈文哲、梁伟编著，北京工业大学出版社 《仪器分析》（第五版），胡坪主编，（普通高等教育“十二五”国家级规划教材），高等教育出版社 《现代高分子物理学》（上、下册），殷敬华、莫志深主编，科学出版社 《聚合物近代仪器分析》（第二版），汪昆华、罗传秋、周嘯编著，清华大学出版社 《聚合物的结构与性能》第二版，马德柱等编，科学出版社 《材料测试技术与分析方法》，杨玉林、范瑞清、张立珠、王平编著，哈尔滨工业大学出版社 《有机波谱分析》，孟令芝、龚淑玲、何永炳、刘英编著，武汉大学出版社					
作业要求	随堂书面作业					
考核方式	☒ 笔试 ☐ 口试 ☐ 考察 ☐ 论文 ☐ 其他_____（请注明）					
成绩构成	本课程成绩由平时成绩（包括课后作业、课堂出勤）和期末考试成绩组合而成，采用百分制。平时成绩占30%，期末成绩占70%。					
备注						

执笔人： 陈风华、潘中华、任士钊、肖旺钊、苏志忠

审核单位（学院）：资源与化工学院

审定人：石庆会

三明学院研究生课程教学大纲

课程名称	高等无机化学		
课程英文名称	Advanced Inorganic Chemistry		
课程编码	0751320002	面向对象	材料与化工专业硕士研究生
先修课程或预备知识要求	先修课程：无机化学、大学物理、高等数学		
适用学科/专业	化学/材料与化工	课程内容分类 (可多选)	☒ 理论讲授 ☐ 实验 ☐ 上机 ☐ 课程实践 ☐ 其他（请注明）
总学分/总学时	2 学分/32 学时	实践（含实验） 学 时	无

教学目的与要求	本课程是高等无机化学，它是化学专业高年级及研究生阶段的核心课程，是基础无机化学的深化与拓展。课程以量子化学、晶体场理论、配位场理论等为工具，深入阐释物质结构与性质的关系，突破基础阶段对典型元素的局限，重点研究过渡金属配合物的合成、反应机理及催化作用，稀土元素的分离与功能应用，以及高温高压等特殊合成技术制备的新型无机材料。同时，课程融合材料化学、生物无机化学等交叉领域，探讨金属离子在生物体系中的作用及无机功能材料的性能，还介绍X射线衍射等现代分析技术的应用，结合学科前沿，培养学生从理论层面理解和研究无机化学问题的能力，为相关领域深入研究奠定基础。 材料与化工专业面向区域材料化工行业发展需求，以材料和化工教育为重点，培养应用型、复合式高层次人才。具体要求为：具有良好政治素质和道德修养，有强烈的社会责任感和家国情怀，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风。 掌握材料与化工领域的基础理论和技能，熟悉行业领域的相关规范，在行业领域的某一方向具有独立担负工程规划、工程设计、工程实施、工程研究、工程开发、工程管理等专门技术工作的能力，具有良好的职业素养。具有一定国际视野，具备应用外语开展科研工作的能力。深入了解学科发展方向及国际学术研究前沿。熟练运用计算机和先进的测试技术，应用相关软件处理实验数据及生产工艺设计，科学的处理测试结果。					
	教学主要内容	章节 / 单元	教学内容	预期学习成效	建议学时	主讲人
第一章 对称性和群论		§1.1对称操作 §1.2群论基本概念 §1.3分子的点群 §1.4群的表示和特征标表 §1.5波函数和对称性 §1.6群论的应用 思政融入点：群论的发展是多国科学家接力的结果，体现“知识共享”的科学精神；同时，我国科学家在对称化学领域的原创性贡献（如唐本忠院士的聚集诱导发光研究中对称性分析），彰显“为国争光”	能识别分子的5类对称元素与常见点群，掌握群论基本原理及特征标表用法；可判断分子极性、手性，解读红外拉曼光谱活性，分析配位化合物中轨道对称性匹配与d-d跃迁规则；建立对称性关联化学性质的思维，为后续章节学习奠定基础。	3	潘中华 高超 陈小向	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式

		的担当。引导学生平衡“国际视野”与“家国情怀”。				
	第二章 无机立体化学	§2.1价层电子对排斥模型 §2.2分子轨道方法（walsh 方法） §2.3价键方法 §2.4角重叠模型 §2.5振动光谱测定无机分子的结构 §2.6分子的流变性思政	能辨识单中心（四面体、八面体等）及多中心（桥联、簇状）无机化合物立体结构，掌握VSEPR、配位场效应等结构影响因素；可预测分子/配合物结构,分析Jahn-Teller等畸变现象，关联结构与反应活性、光谱性质，为理解无机化合物功能奠定基础。	3	潘中华 高超 鸿 陈小向	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式
	第三章 配体场理论和无机物的光谱、磁性	§3.1配体场理论 §3.2d-d光谱 §3.3电荷迁移光谱 §3.4镧系和铜系元素的电子光谱 §3.3混合价光谱 §3.6无机化合物的磁性 思政融入点：光谱化学序列的建立汇聚了多国实验室的数据，磁性材料的标准制定需要全球科学家共识，体现“知识共享”的科学精神；同时，我国在稀土配合物发光材料（如用于OLED 显示）的原创性成果，为全球显示技术升级贡献中国方案。引导学生平衡“国际视野”与“家国情怀”，理解“人类命运共同体需要科技协作”。	能掌握配体场理论核心（d 轨道分裂类型、分裂能受配体场强度与金属离子影响规律），会解读无机物d-d跃迁光谱（峰位与分裂能关联）、判断配合物高/低自旋磁性；可关联配体场效应与光谱、磁性的内在联系，为深入研究无机化合物性质与功能奠定基础。	4	潘中华 高超 鸿 陈小向	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式

	第四章 无机反应机理	§4.1基本概念 §4.2八面体配合物的取代反应 §4.3平面正方形配合物的取代反应 §4.4电子转移反应 §4.5主族元素的反应 §4.6催化反应 §4.7在非水溶剂中的反应	能掌握配位取代（ $SN1/SN2$ ）、氧化还原（内外层电子转移）等无机反应核心机理，理解配体性质、金属离子价态对反应路径的影响；可判断反应机理类型，分析反应速率与活性的关系，关联机理与无机物反应性能，为研究无机反应调控与应用奠定基础。	5	潘中华 高超 鸿 陈小向	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式
	第五章 有机过渡金属化合物	§5.1有机金属化学基础知识 §5.2过渡金属羰基化合物概述 §5.3类似羰基的有机过渡金属化合物 §5.4不饱和链烃配合物 §5.5夹心型配合物 §5.6有机金属化合物的催化	能辨识 CO 、烯烃、卡宾等典型配体及金属羰基化合物、烯烃配合物等类型，掌握18电子规则与金属-配体 $\sigma-\pi$ 协同成键本质；可分析氧化加成、还原消除等核心反应，判断化合物稳定性；关联结构与均相催化等功能，为研究有机过渡金属化合物应用奠定基础。	4	潘中华 高超 鸿 陈小向	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式
	第六章 硼烷及其衍生物和过渡金属簇合物	§6.1硼烷和碳硼烷 §6.2多面体骨架电子对理论 §6.3过渡金属碳硼烷 §6.4过渡金属羰基簇 §6.5过渡金属卤素簇 §6.6金属簇的反应 §6.7金属簇化合物的催化 思政融入点：硼烷簇合物用于癌症治疗（硼中子俘获疗法），是化学（簇合物合成）、医学（肿瘤定位）、核物理（中子源技术）交叉的成果；过渡金属簇合物的“光催化制氢”，融合了化学、光学、材料学	能辨识硼烷（ <i>closo</i> -、 <i>nido</i> -等类型）及衍生物结构，掌握Wade规则判断硼烷骨架成键；理解过渡金属簇合物的金属-金属键与多面体成键特征；可分析两类化合物的稳定性与反应性，关联其在材料、催化领域的应用，为簇化学研究奠定基础。	5	潘中华 高超 鸿 陈小向	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式

		。结合我国“新工科”建设中“学科交叉融合”的导向，鼓励学生打破专业壁垒，培养“复合型创新思维”，为跨领域突破储备能力。				
	第七章 无机 固体 化学	§7.1无机固体的结构类型 §7.2固体的缺陷结构与非整比化合物 §7.3无机固体电解质 §7.4包含化合物 §7.5无机固相反应	能辨识常见无机固体晶体结构（如钙钛矿、萤石型）与布拉维点阵，掌握晶体缺陷（点 / 线缺陷）的类型及影响；会用 XRD 等方法分析固体结构，关联晶体结构与导电性、磁性等性质；理解固相反应规律，为无机功能材料（如超导、催化材料）的研究与应用奠定基础。	4	潘中华 高超 鸿 陈小向	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式
	第八章 生物 无机 化学	§8.1概述 §8.2碱金属及碱土金属的生物无机化学 §8.3天然氧载体 §8.4电子传递蛋白 §8.5含铁加氧酶 §8.6含锌酶 §8.7固氮酶 §8.8辅酶B12 §8.9与生物无机化学相关的 Nobel 奖介绍	能识别Fe、Zn、等核心生物金属离子的生理功能，掌握血红蛋白、细胞色素等典型生物无机化合物的结构特征；理解金属离子配位环境与生物活性的关联，及金属酶的催化机制；可分析金属药物作用原理，为生物无机领域研究奠定基础。	4	潘中华 高超 鸿 陈小向	1. 课堂讲授（PPT+板书） 2. 使用启发式和案例教学模式

教材或参考书、主要文献资料或相关数据库	建议教材：陈慧兰．《高等无机化学》，高等教育出版社. 学习资料： [1] 武汉大学, 曹锡章, 等. 无机化学(上、下) [M]. 北京:高等教育出版社, 2006, 第五版. [2] 福建师范大学, 河北师范大学, 辽宁师范大学. 无机化学(上, 下) (第三版) [M]. 北京:高等教育出版社, 2017. [3] 申泮文. 近代化学导论 (上、下) [M]. 北京:高等教育出版社, 2002. [4] 申泮文. 无机化学 [M]. 北京:高等教育出版社, 2002.
作业要求	按时提交, 全部完成; 思路清晰, 计算正确; 书写工整、规范。
考核方式	☒ 笔试 ☐ 口试 ☐ 考察 ☐ 论文 ☐ 其他_____ (请注明)
成绩构成	本课程成绩由平时成绩 (包括课后作业、课堂出勤) 和期末考试成绩组合而成, 采用百分制。期末以闭卷考试形式考核。平时成绩占40%, 期末考试成绩占 60%。
备注	

执笔人：潘中华

审核单位 (学院)：资源与化工学院

审定人：石庆会

三明学院研究生课程教学大纲

课程名称	高分子助剂的合成及应用		
课程英文名称	Synthesis and Application of Polymer Additives		
课程编码	0751420008	面向对象	材料工程专业研究生
先修课程或预备知识要求	《有机化学》、《高分子化学》、《物理化学》、《聚合物反应工程》、《聚合物加工工程》		
适用学科/专业	材料科学与工程/材料与化工	课程内容分类（可多）	☒ 理论讲授 ☐ 实验 ☐ 上机 ☐ 课程实践 ☐ 其他（请注明）
总学分/总学时	1 学分/16学时	实践（含实验）学 时	无
教学目的与要求	本课程旨在使学生系统掌握高分子助剂的基本概念、合成原理、应用性能及发展趋势。建立知识体系：理解高分子助剂在聚合物材料工业中的关键作用，认识到没有助剂就没有现代高分子材料工业。掌握合成方法：学习各类重要高分子助剂的分子设计思路、化学合成路径（如自由基聚合、缩聚、官能团改性等）及工业化生产工艺。明晰作用机理：深入理解助剂在聚合物基体中的作用机理（如抗氧化、光稳定、增塑、交联、相容等），这是科学选用和开发助剂的基础。贯通应用技术：培养学生根据最终制品性能要求（如加工性、耐久性、力学性能等），合理选择、复配和加工使用助剂的能力。聚焦前沿与环保：了解生物基助剂、环境友好型助剂等前沿领域，树立绿色、安全、可持续发展的观念。 总而言之，《高分子助剂的合成及应用》这门课的目的是培养既能设计合成助剂分子，又懂得如何将其高效、精准地应用于复杂聚合物体系中的复合型人才。它要求学生不是被动地记忆助剂名单，而是主动地从分子结构-合成路径-作用机理-最终性能这条主线去理解和创新。		

教学主要内容	章节/单元	教学内容	预期学习成效	建议学时	主讲人	授课形式
	第1章 高分子合成材料	1. 合成材料工业的发展历程 2. 合成材料在国民经济中的作用 3. 合成材料的种类与分类体系 4. 合成材料的微观结构与形态 5. 合成材料的加工	掌握高分子材料发展脉络、分类与结构-加工关联；能预判添加剂需求，具备文献追踪素养；理解添加剂在材料转化中的桥梁作用，增强产业认同与科技报国使命感。	1	程德书	理论讲授 案例教学 启发互动
	第2章 添加剂	1. 添加剂在合成材料加工中的地位 2. 添加剂的类别与分类体系 3. 添加剂发展概况 4. 添加剂工业特点	掌握添加剂的分类体系与工业特点；理解其在合成材料转化中的关键桥梁作用；了解添加剂发展趋势，增强对高分子材料产业链的完整认知。	1	程德书	理论讲授 案例教学 启发互动
	第3章 抗氧剂	1. 聚合物的热氧降解机理 2. 抗氧剂的作用机理（主抗氧剂、辅助抗氧剂） 3. 抗氧剂的结构与性能（胺类、酚类、辅助抗氧剂） 4. 金属离子钝化剂 5. 抗氧剂的选用原则 6. 抗氧剂的研究进展（协同效应、新型抗氧剂发展趋势）	系统掌握聚合物热氧降解机理及主、辅抗氧剂的作用原理与协同效应；熟悉典型抗氧剂的结构与性能特点；具备根据聚合物品种和使用环境合理选用抗氧剂的能力；了解金属离子钝化剂的作用及新型抗氧剂发展趋势，树立材料长效稳定化设计的工程意识。	2	程德书	理论讲授 案例教学 启发互动
	第4章 稳定剂	1. 热稳定剂（原理、种类与结构、典型品种、发展方向） 2. 光稳定剂（光老化机理、作用机理、常用品种、典型应用、发展方向）	系统掌握聚合物热降解与光老化机理；熟悉热稳定剂、光稳定剂的分类、典型品种及作用原理（紫外线吸收、自由基捕获、猝灭等）；具备根据聚合物品种和使用环境选用稳定剂的基本能力；了解稳定剂发展趋势，树立材料耐候性设计意识。	2	程德书	理论讲授 案例教学 启发互动

	第5章 促进剂	1. 橡胶的硫化（硫化特性变化与正硫化、硫化过程） 2. 硫化促进剂（分类、作用机理、功能与选择、工业常用品种、选择标准、发展） 3. 促进剂的最新发展（催化氧化工艺、造粒、表面处理与微胶囊化、预分散体、安全促进剂、多功能促进剂）	系统掌握橡胶硫化过程及正硫化概念；熟悉硫化促进剂的分类、作用机理和常用品种；具备根据橡胶品种和硫化体系合理选择促进剂的能力；了解催化氧化工艺、微胶囊化、安全促进剂等最新发展，树立高效环保型助剂设计理念。	2	程德书	理论讲授 案例教学 启发互动
	第6章 增稠剂	1. 增塑机理（润滑理论、凝胶理论、自由体积理论、反增塑） 2. 增塑剂的结构与增塑性能的关系（结构与性能关联） 3. 增塑剂的分类与常用品种（邻苯二甲酸酯类、脂肪族二元酸酯类、磷酸酯类、聚酯类、环氧化物类等） 4. 增塑剂的选用原则 5. 增塑剂的发展趋势（环保增塑剂、生物基增塑剂、无毒增塑剂等）	系统掌握增塑机理（润滑、凝胶、自由体积理论）；熟悉各类增塑剂的结构特点与性能差异（邻苯二甲酸酯类、磷酸酯类、聚酯类、环氧化物类等）；具备根据聚合物基材和使用条件选用增塑剂的能力；了解环保无毒增塑剂发展趋势，树立绿色助剂设计理念。	2	程德书	理论讲授 案例教学 启发互动

	第7章 抗冲击剂	1. 抗冲改性剂的抗冲机理 2. 抗冲改性剂的类型与特征 3. 影响抗冲改性剂增韧性能的因素（基体树脂特性、橡胶相、橡胶相与基体树脂之间黏合力） 4. 抗冲改性剂实例（ABS、CPE、EVA、MBS、丙烯酸酯聚合物等） 5. 抗冲改性剂的应用（改性PVC、改性PP）	系统掌握脆性高分子材料增韧机理；熟悉抗冲改性剂的分类、典型品种（ABS、CPE、EVA、MBS、丙烯酸酯聚合物等）的结构与性能特点；理解影响增韧效果的关键因素（基体特性、橡胶相、界面黏合力）；具备根据基材选用抗冲改性剂的基本能力	2	程德书	理论讲授 案例教学 启发互动
	第8章 相容剂	1. 相容作用机理 2. 相容剂的分类 3. 相容剂的合成 4. 增容效果的表征 5. 工业上常用相容剂品种及性能 6. 相容剂的发展与展望	系统掌握相容剂的作用机理（降低界面张力、促进分散、防止凝聚）；熟悉反应型与非反应型相容剂的分类及结构特点；了解常用品种与应用体系；理解增容效果的表征方法及相容剂的发展趋势	2	程德书	理论讲授 案例教学 启发互动
	第9章 着色剂和阻燃剂	1. 着色剂概述（定义、发展概况） 2. 着色剂的分类（颜料、染料） 3. 常用颜料（无机颜料、有机颜料） 4. 着色剂的选择原则及配色技术 5. 阻燃剂概述（定义、发展概况） 6. 高聚物的燃烧过程与阻燃机理 7. 阻燃剂的分类与常用品种（卤系、磷系、氮系、无机阻燃剂、膨胀型阻燃剂等） 8. 阻燃剂的选用原则及发展趋势	系统掌握着色剂的分类、常用品种及配色技术；理解高聚物燃烧过程及阻燃机理（气相阻燃、固相阻燃）；熟悉各类阻燃剂的结构特点与适用范围（卤系、磷系、无机、膨胀型等）；具备初步选用着色剂和阻燃剂的能力；了解无卤环保阻燃及高效着色技术的发展趋势。	2	程德书	理论讲授 案例教学 启发互动

教材或参考书、 主要文献资料或 相关数据库	教材：《材料添加剂化学》，化学工业出版社，第二版。 主要参考资料： 1. 《高分子材料助剂》，中国轻工业出版社，2020年版。 2. 《胶黏剂助剂手册》，化学工业出版社，2014年版本。 3. 《助剂化学及工艺学》，化学工业出版社，2015年版。 4. 《塑料助剂与配方设计技术》，化学工业出版社，2017版 5. 《Handbook of Polymer Processing Additives》，Elsevier 2023 年版。 6. 《Dispersing powders in liquids》， Elsevier 2012 年版。
作业要求	
考核方式	☐ 笔试 ☐ 口试 ☐ 考察 ☒ 论文 ☐ 其他_____（请注明）
成绩构成	本课程成绩由平时成绩（包括课后作业、课堂出勤）和课程论文成绩组合而成，采用百分制。期末以课程论文形式考核。平时成绩占30%，课程论文成绩占70%。
备注	

执笔人：程德书

审核单位（学院）：资源与化工学院

审定人：石庆会

三明学院研究生课程教学大纲

课程名称	功能材料					
课程英文名称	Functional Materials					
课程编码	0751420010		面向对象	材料工程专业硕士生		
先修课程或预备知识要求	科研伦理与学术规范、如何写好科研论文、材料现代研究方法、高等无机化学					
适用学科/专业	材料工程专业		课程内容分类（可多选）	☒ 理论讲授 ☐ 实验 ☐ 上机 ☐ 课程实践 ☐ 其他（请注明）		
总学分/总学时	2 学分/32 学时		实践（含实验）学 时	无		
教学目的与要求	本课程旨在使材料工程专业硕士研究生在本科学习的基础上，系统深入地掌握各类现代功能材料的基本原理、制备方法、结构表征、性能调控及其工程应用。通过本课程的学习，要求学生： 课程目标1：深入理解电子材料与元器件、光功能材料、磁功能材料、传感材料、能源材料及智能材料等主要功能材料体系的基础理论和物理化学本质。 课程目标2：培养学生根据工程应用需求，进行功能材料设计、选型、制备工艺优化及性能评价的能力。能够运用所学知识分析和解决功能材料在工程应用中的实际问题。 课程目标3：了解功能材料领域的最新研究进展和前沿动态，树立创新意识和工程伦理观念。能够通过文献调研和小组研讨，培养独立思考和团队协作的科研素养。					
教学主要内容	章节/单元	教学内容	预期学习成效	建议学时	主讲人	授课形式
	绪论	1.教学内容、评分标准。 2.材料分类与功能材料定义；功能材料与结构材料的区别；功能材料的物理效应（如光电效应、磁光效应、压电效应等）；功能材料的发展趋势与社会需求；本	1.能够熟悉本课程的教学要求。 2.能够准确复述功能材料的定义，并举例说明其与结构材料的本质区别。 3.能够列举并简要解释至少5种功能材料	2	任士钊	启发式讲授+课堂提问互动

		课程内容、学习方法及考核要求。 教学重点：理解“功能”的本质，掌握关键物理效应的概念。	所依赖的关键物理效应。 4.了解功能材料在当代科技发展中的战略地位，对课程全貌有清晰认知。			
	电功能材料	导电与电阻材料：导体、半导体、绝缘体的能带论解释；高导电材料（Cu, Al, Ag 等）的选择原则；精密电阻合金、电热材料的特点。 超导材料：零电阻与完全抗磁性；临界参数（T_c, H_c, J_c）；低温超导与高温超导材料（NbTi, Nb₃Sn, YBCO, Bi系等）及应用（MRI, 磁悬浮, 超导电缆）。 介电与铁电材料：介电常数、介电损耗、击穿场强；极化机制（电子、离子、偶极子转向、空间电荷极化）；铁电性、压电性、热释电性的内在联系与区别；典型材料（BaTiO₃, PZT, PVDF）及其在MLCC、传感器、红外探测器中的应用。 半导体材料基础：元素半导体（Si, Ge）与化合物半导体（GaAs, SiC, GaN）；能带工程与异质结；集成电路工艺中的衬底、栅介质、互连材料简介	能够从能带理论出发，解释导体、半导体、绝缘体的导电行为差异。 能够对比不同类型超导材料的特性，并分析其在特定应用场景（如强电、弱电）中的适用性。 能够建立“结构-性能”关联，理解钙钛矿结构（ABO₃）与铁电性的关系，并解释压电传感器的工作原理。 了解半导体材料在微电子工业中的核心地位。	4	任士钊	讲授+案例分析（MLCC多层陶瓷电容器为什么越做越小？）
	磁学功能材料	物质磁性基础：抗磁性、顺磁性、铁磁性、反铁磁性、亚铁磁性的原子起源（电子自旋）与宏观特征；磁畴、磁化曲线、磁滞回线、居里温度。	能够利用磁滞回线，准确区分和描述软磁、硬磁材料的关键磁学参数。 能够根据应用需求（如高频、高功率、高	4	任士钊	讲授+案例教学（剖析硬盘容量指数级增长背后的材

		软磁材料：高磁导率、低矫顽力特性；纯铁、硅钢、坡莫合金、软磁铁氧体的特点及应用（变压器铁芯、电感、磁屏蔽）。 硬磁（永磁）材料：高矫顽力、高剩磁、高磁能积；AlNiCo,铁氧体永磁, SmCo, NdFeB 稀土永磁的发展与性能对比；在现代电机、扬声器、混合动力汽车中的应用。 新型磁功能材料：巨磁电阻（GMR）与隧穿磁电阻（TMR）效应的物理原理；自旋阀结构；磁性随机存储器（MRAM）和硬盘读头的工作原理；磁致伸缩材料（Terfenol-D）及其应用；磁性液体。	存储密度），初步选择合适的磁性材料。 能够解释GMR/TMR效应的微观机制，并阐明其在信息存储技术革命中的关键作用。			料科学)
	光学功能材料	光与物质相互作用：光的反射、透射、吸收、散射；吸收光谱、激发光谱与发射光谱；位形坐标模型解释斯托克斯位移。 发光材料：发光中心的能级结构（稀土离子、过渡金属离子）；光致发光（荧光粉、长余辉材料）与电致发光；照明与显示应用（LED荧光粉、PDP、ELD）；量子点发光材料。 激光材料：粒子数反转与受激辐射光放大；三能级与四能级系统；固体激光材料（Nd:YAG, Ti:Al2O3）、气体激光器（He-Ne, CO2）、半导体激光器（LD）的工作原理与典型材料。	能够解释发光、激光产生的物理过程，并绘制简单的能级跃迁示意图。 能够对比不同显示技术（如LCD背光与OLED）对发光材料的不同要求。 了解非线性光学材料和光纤在现代光通信网络中的核心支撑作用。	4	任士钊	讲授+研讨式学习（显示技术的材料演进：从CRT 到QLED）

		非线性光学材料与光纤：非线性光学效应（倍频、和频、光参量振荡）的原理与材料（KDP, LiNbO₃）；光纤通信的窗口；光纤材料的组成（石英、氟化物玻璃）、制备与传输损耗。				
	功能转换材料	功能转换概述：功能转换的内涵——能量形式转换（电、磁、光、热、机械、化学能之间）与信号转换；转换效率与耦合因子；功能转换材料在现代信息系统（传感、采集、处理、执行）中的枢纽地位。 力-电转换材料：正/逆压电效应（力学量与电量的线性转换）；压电方程与耦合系数k_k；典型压电材料体系（PZT压电陶瓷、PVDF压电聚合物、PMN-PT弛豫铁电单晶）及其在换能器、能量采集器中的应用；摩擦纳米发电机——机械能→电能的新机制。 热-电转换材料（深化）：Seebeck效应与Peltier效应的工程化应用；热释电效应——温度变化→表面电荷（与压电效应的区别）；热释电材料（DTGS, LiTaO₃, PZT）及其在红外探测、非接触测温（如人体感应灯、测温枪）中的应用。 光-电/电-光转换材料（深化）：光电探测材料——光信号→电	能够归纳总结不同形式能量/信号之间相互转换的物理本质，绘制“功能转换六边形”示意图。 能够对比分析压电效应、热释电效应、热电效应的区别与联系（例如：输入量分别是力、热均匀变化、热梯度）。 能够举例说明磁电耦合、光电探测等前沿转换材料的工作原理，并预见其在物联网、智能传感领域的应用前景。 能够运用转换材料的思想，理解一个完整的智能系统（如智能手机）中涉及哪些关键的功能转换环节。	4	任士钊	讲授+综合研讨

		信号（PN结、PIN、APD）；电光材料——电场→光信号变化（线性电光效应Pockels效应、二次电光效应Kerr效应）；典型电光晶体（LiNbO₃, GaAs, KDP）在光调制器、光开关中的应用。 磁-电转换材料（深化）：磁电耦合材料——磁场→电极化（或电场→磁化）；单相多铁性材料（BiFeO₃）与磁电复合材料（压电/磁致伸缩叠层）的原理；在新型存储器（多铁性存储器）、高灵敏度磁传感器中的潜在应用。 化学-电转换材料（回顾与提升）：电化学储能（电池、超级电容器）与燃料电池本质上均为化学能与电能的转换；电化学传感器的工作原理。				
	能源功能材料	能源材料导论：全球能源格局与材料创新的关系。 锂离子电池材料：嵌入/脱出机制；正极材料（LiCoO₂, LiMn₂O₄, LiFePO₄, 三元NMC/NCA）的结构、性能对比与发展趋势；负极材料（石墨、硅基、锡基、LTO）的特点；电解质（液态、固态、凝胶态）与隔膜；固态电池关键材料（氧化物、硫化物电解质）。 超级电容器材料：双电层电容与赝电容储能机理；碳基材料（	能够描述锂离子电池充放电过程中，锂离子在正负极材料中的嵌入/脱出行为。 能够对比分析不同正极材料（如LFP与NMC）在能量密度、安全性、成本方面的优劣。 理解固态电池作为下一代技术的核心材料挑战。 能够区分超级电容器与二次电池在储能机理和应用场景上的不同。	4	任士钊	讲授 + 案例分析 （新能源汽车动力电池的技术路线之争）

		活性炭、石墨烯、碳纳米管)、过渡金属氧化物/氢氧化物 (RuO₂, MnO₂)、导电聚合物电极材料。 燃料电池材料: 质子交换膜燃料电池 (PEMFC) 工作原理; 关键材料: 催化剂 (Pt/C及低Pt/非Pt催化剂)、质子交换膜 (Nafion)、双极板。				
	智能材料与新型功能材料	智能材料概述: 智能材料的定义、特征 (感知、驱动、反馈) 与系统组成。 形状记忆合金 (SMA): 热弹性马氏体相变; 形状记忆效应 (单程、双程、全程) 与超弹性; NiTi合金的特性与应用 (血管支架、管路接头、驱动器)。 压电材料与电致/磁致伸缩材料: 逆压电效应在驱动器中的应用; 压电陶瓷、压电聚合物 (PVDF); 磁致伸缩材料 (Terfenol-D) 的巨应变效应。 电流变液与磁流变液: 流变特性在外场下的快速可逆变化; 悬浮液组成与工作机制; 在智能减震、离合器中的应用。 梯度功能材料: 概念提出背景 (缓解热应力); 组成与结构在空间上连续变化; 设计与制备方法 (气相沉积、粉末冶金)。	能够阐释形状记忆效应的微观机理。 能够列举智能材料在航空航天、生物医学领域的典型应用案例。 理解梯度功能材料的设计思想是如何解决传统复合材料中的界面问题的。 了解功能材料在生命健康领域的广阔前景。	6	任士钊	讲授+研讨式学习 (畅想4D打印、自修复材料等未来智能材料)

		生物医用功能材料（简介）：生物相容性；组织工程支架材料（可降解高分子、生物陶瓷）；药物缓释载体材料；纳米材料在生物医学成像与治疗中的应用（如磁性纳米粒子、量子点）。				
	功 能 材 料 制 备 新技术	功能材料薄膜化技术：物理气相沉积（蒸发、溅射）、化学气相沉积（CVD, MOCVD）、分子束外延（MBE）、脉冲激光沉积（PLD）的原理、特点及适用材料体系。 功能材料低维化技术：溶胶-凝胶法合成纳米颗粒；静电纺丝法制备纳米纤维；模板法、自组装法制备纳米阵列。 功能材料先进制备技术：3D/4D打印技术在复杂结构功能器件制备中的应用；放电等离子烧结（SPS）快速致密化技术。 功能材料结构与性能表征方法回顾：X射线衍射（XRD）、扫描电子显微镜（SEM）、透射电子显微镜（TEM）、X射线光电子能谱（XPS）等在揭示材料“构效关系”中的作用与应用选择。 课程知识体系梳理与展望：绘制课程知识图谱，强调各功能材	能够根据所需制备的材料类型和形态（薄膜、粉体、块体），初步选择合适的制备技术。 能够理解“制备-结构-性能”之间的关系，并知道用何种表征手段去验证这种关系。 能够在头脑中构建起本课程的知识框架，为后续的科研或工程实践奠定基础。	4	任士钊	讲授+互动答疑

		料之间的内在联系与交叉融合。 期末考核说明与答疑				
教材或参考书、主要文献资料或相关数据库	教材： 《现代功能材料》，陈玉安，王必本，廖其龙。重庆大学出版社，2021年，第三版。 主要参考资料： 1. 《功能材料学》，周馨我 主编。北京理工大学出版社，2011年，第2版。 2. 《材料科学与工程基础》，William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch著；郭福等译。化学工业出版社，2021年，第10版。 3. 《新型功能材料导论》，顾家山等编著。中国科学技术大学出版社，2019年，第1版。 4. 《锂离子电池——应用与实践》，吴宇平，戴长松，陈军 等著。化学工业出版社，2011年，第2版。 5. 《智能材料——21 世纪的新材料》，姚康德，许美萱 等著。天津大学出版社，2011年，第1版。					
作业要求	完成课后作业及展示报告					
考核方式	☒ 笔试（40%） ☐ 口试 ☒ 考勤及课堂测试（20%） ☒ 论文（20%） ☒ 其他 <u>文献报告（20%）</u>					
成绩构成	笔试（40%），考勤及课堂测试（10%），论文（30%），文献报告（20%）。期末以答题形式考核。平时成绩占60%，期末考核40%					
备注						

执笔人： 任士钊 审核单位（学院）：资源与化工学院 审定人：石庆会

三明学院研究生课程教学大纲

课程名称	科研伦理与学术规范		
课程英文名称	Research Ethics And Academic Integrity		
课程编码	0751110001	面向对象	材料/化学工程专业硕士研究生
先修课程或预备知识要求	无		
适用学科/专业	材料与化工专业	课程内容分类（可多选）	☒ 理论讲授 ☐ 实验 ☐ 上机 ☐ 课程实践 ☐ 其他（请注明）
总学分/总学时	1 学分/16 学时	实践（含实验）学时	0
教学目的与要求	本课程是一门面向全体研究生和高年级本科生的基础必修/核心通识课程，旨在系统地探讨科学研究活动中的伦理道德准则与学术写作的规范标准。课程将深入剖析科研实践中常见的伦理困境，如学术不端行为（抄袭、剽窃、数据篡改、一稿多投等）、利益冲突、知识产权保护以及以人类和动物为对象的实验伦理等。同时，课程将紧密结合实践，详细讲解从文献管理、学术阅读、论文结构与各章节（摘要、引言、方法、结果、讨论）撰写，到引文标注、参考文献著录的全程规范与技巧。 通过理论讲授、经典案例研讨等多种形式，本课程致力于引导学生树立正确的科研价值观，培养其严谨求实的科学精神和独立负责的学术品格，使其具备识别、分析和应对科研伦理问题的能力，并掌握符合国际标准的学术写作能力，为其未来从事高质量的科学研究、维护学术共同体的声誉奠定坚实的基础。 课程目标1识别与辨析科研伦理问题：清晰理解科研诚信的核心价值，能够准确识别科研活动各环节（立项、实施、发表、评审）中潜在的伦理失范行为与学术不端现象；掌握评估研究方案伦理合规性（如知情同意、风险受益评估）的基本框架，并能运用伦理原则对复杂案例进行批判性分析和论证。 课程目标2掌握与运用学术写作规范：系统掌握国际通行的学术写作范式与格式规范，熟练掌握主流引注风格；具备独立完成一篇符合学术规范、结构严谨、逻辑清晰、表达准确的课程论文或研究报告的能力，并能有效进行学术文献的管理、阅读与综述。		

课程目标3 树立与践行负责任的科研实践观：深刻认识到负责任的研究行为对个人学术生涯和科学事业发展的重要性，自觉将学术诚信内化为个人科研实践的道德准则；培养在未来的学习和研究中主动遵守伦理规范、尊重知识产权、正确对待学术荣誉和维护健康学术环境的责任感与使命感。						
教学主要内容	章节/单元	教学内容	预期学习成效	建议学时	主讲人	授课形式
	绪论	什么是科研伦理和学术规范	理解科研伦理与学术规范的基本概念及其对科研工作的基石作用。 树立科研诚信意识，明确其作为研究生必备素养的重要性。	2	任士钊	理论讲授 案例教学 启发互动
	引 注 规 范	写作与引注 引注的功能 引注的历史 引注的要素 引注的类型 什么情况下需要引注？ 引注的意义 引注内容的盲区 引注意义的盲区 重点：引注的形式与意义	掌握引注的核心功能与规范格式，学会在写作中正确、规范地引用文献。 深刻理解引注的伦理价值，即尊重知识产权和参与学术对话的意义。	4	任士钊	理论讲授 案例教学 启发互动
	学 术 不 端	学术不端行为及其治理 1.什么是学术不端 2.预防及治理	能准确识别抄袭、伪造、篡改等学术不端行为的具体表现。 树立学术红线意识，并了解预防与应对学术不端的基本方法。	4	任士钊	理论讲授 案例教学 启发互动
	科 研 活 动 中 的 人 际 关 系	师生关系；合作关系；竞争关系等 重点：师生关系的基本职责 难点：合理处理科研中的关系 思政元素： 集体主义与团队协作精神 。人际关系的正确处理，明确自身权益 思政案例：正面案例 - “中国天眼”（FAST）团队：集体主义的丰碑；	理解师生职责与团队协作精神的重要性，明确自身在科研关系中的权益。 学会识别并理性处理合作与竞争中的复杂人际关系。	2	任士钊	理论讲授 案例教学 启发互动

		“导师/老板”制下的异化关系：学术不端的温床				
	科研利益冲突与知识产权保护	什么是科研利益冲突 如何避免冲突 如何保护自身知识产权 重点：科研利益冲突是什么，如何避免 难点：保护自身科研利益 思政元素：强调实事求是的科学精神，严禁数据造假、抄袭剽窃等行为。帮助学生识别各种利益冲突情境（如经济利益、学术评审、人情关系等），理解其潜在危害，并掌握回避和管理利益冲突的规范。 思政案例：“新星”学者涉嫌挪用经费案：美国爱荷华大学助理教授卡尔文·卡特被指控挪用近30万美元科研经费，包括未经批准更改实验动物（用猪而非小鼠）、将经费用于其初创公司相关研究，以及未使用学校免费资源而额外购买服务。此案例生动说明了混淆公私界限、未清晰披露利益冲突以及忽视机构审批流程可能带来的严重学术和职业后果。	学会识别各类利益冲突，掌握通过披露和回避来规避冲突的方法。 树立实事求是的精神，了解保护自身及课题组知识产权的基本途径。	2	任士钊	理论讲授案例教学启发互动

	科 研 中 的 伦 理 问 题	实验伦理问题 受试者、动物实验等伦理问题。 重点：什么是科研中的伦理问题 难点：如何避免科研中的伦理问题 思政元素：科学精神与诚信品质。 思政案例：2018年，南方科技大学原副教授贺建奎擅自开展人类胚胎基因编辑并诞生婴儿，震惊世界	能识别研究过程中可能涉及的实验安全、环境及动物伦理等特定问题。 树立负责任创新的理念，使科研活动符合伦理规范并服务于社会福祉。	2	任士钊	理论讲授 案例 教 学启发互 动
教材或参考书、 主要文献资料或 相关数据库	教材： 《学术规范与科研伦理》，上海交通大学出版社，2023年版。 主要参考资料： 1. 《科研规范与科研诚信教育概论》，王蒲生、姜玥璐、赵自强，科学出版社，2023年版。 2. 《科学道德和学风建设读本》，全国科学道德和学风建设宣讲教育领导小组，中国科学技术出版社，2023年版。					
作业要求	课后作业 3-4 次，测试 2 次					
考核方式	☒ 笔试 ☐ 口试 ☐ 考察 ☐ 论文 ☒ 其他 <u>考勤、作业</u> （请注明）					
成绩构成	平时考核：课堂表现（考勤+提问共5%）、课后作业（10%）、阶段测试（15%） 期末考核：期末考试（70%）					
备注						

执笔人：任士钊 审核单位（学院）：资源与化工学院 审定人：石庆会

三明学院研究生课程教学大纲

课程名称	如何写好科研论文		
课程英文名称	How to write a good research paper		
课程编码	0751110002	面向对象	材料与化工专业硕士
先修课程或预备知识要求	无		
适用学科/专业	材料与化工专业硕士	课程内容分类（可多选）	☒ 理论讲授 ☐ 实验 ☐ 上机 ☐ 课程实践 ☐ 其他（请注明）
总学分/总学时	1 学分/16学时	实践（含实验）学时	无
教学目的与要求	本课程面向材料与化工专业硕士研究生，旨在系统训练其撰写符合国际标准的高质量科研论文的核心能力。教学目的聚焦于：使学生掌握材料/化工期刊论文的结构规范与内在逻辑（清晰阐述研究动机、方法、发现与意义）；提升专业表述精度（如材料合成表征、性能数据分析、反应机理解释及图表运用）；锤炼逻辑严密且有深度的论证分析（定位创新价值、对比文献、客观评述局限）；谙熟主流期刊投稿流程、审稿要点及学术伦理规范（恪守原创性、数据真实性，杜绝剽窃）。通过课程学习，要求学生具备独立构建结构完整专业论文、精准描述实验/结果（含关键图表解读）、进行深刻文献评述与结果讨论、规范制作整合图表、严格遵循引文与学术诚信的能力，并能在模拟写作与修改实践中有效运用，从而为其高效传播科研成果、提升学术与职业竞争力奠定坚实基础。		

教学主要内容	章节/ 单元	教学内容	预期学习成效	建议学时	主讲人	授课形式
	第一章 导论	1.1 科研论文相关术语 1.2 科研论文质量体系 1.3 高质量科研论文的特点 1.4 科研论文的形成过程	对高质量论文有清晰认识	2		讲授
	第二章 科 研 选 题	2.1 科研选题概述 2.2 科研选题原则 2.3 科研选题途径 2.4 毕业论文选题模式 2.5 毕业论文选题方法	明确科研选题过程	2		讲授
	第三章 科 研 类 型 与 方 法	3.1 科研类型 3.2 科研过程 3.3 前期研究方法 3.4 中期研究方法 3.5 后期研究方法	明确科研类型与方法	2		讲授
	第四章 文 献 检 索	4.1 文献检索需求 4.2 文献信息的基本知识 4.3 文献信息检索 4.4 文献检索方案 4.5 常见检索工具或机构	掌握检索和管理文献的方法	2		讲授
	第 五 章 论 文 谋 篇 布 局	5.1 定体 5.2 立题 5.3 选材 5.4 综述论文谋篇布局 5.5 原创论文谋篇布局	掌握论文的布局方法	2		讲授

	第六章 论文主体写作	6.1 题名 6.2 引言 6.3 材料与方法 6.4 结果与讨论 6.5 结论	掌握论文主体的写作方法	2		讲授
	第七章 论文辅体习作	7.1 署名 7.2 摘要 7.3 关键词 7.4 参考文献 7.5 其他	掌握摘要、关键词等的写作方法	2		讲授
	第八章 论文投稿与发表	8.1 投稿发表全流程 8.2 期刊选择 8.3 投稿准备 8.4 投稿 8.5 审稿 8.6 退修 8.7 修稿 8.8 定稿	掌握论文投稿发表全流程	2		讲授
教材或参考书、 主要文献资料或 相关数据库	教材：《科研论文写作与发表》，梁福军著，清华大学出版社，2024年版。 主要参考资料： 1.《英语科研论文写作》，姜全红等著，清华大学出版社，2023版； 2.《科研论文配图设计与制作从入门到精通》，人民邮电出版社，2017版； 3.《英文科研论文写作与投稿》，李瑞琴，高等教育出版社，2020版。					

作业要求	课后作业评分标准	
	评分	评价标准
	90-100	作业严格要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。
	70-89	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
	60-69	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
	0-59	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
	考核方式	☐ 笔试 ☐ 口试 ☐ 考察 ☒ 论文 ☐ 其他_____（请注明）
成绩构成	本课程成绩由平时成绩（包括课后作业、课堂出勤）和课程论文成绩组合而成，采用百分制。期末以课程论文形式考核。平时成绩占30%，课程论文成绩占70%。	
备注		

执笔人：刘晓峰

审核单位（学院）：资源与化工学院

审定人：石庆会