

高端制造的智能材料（英）微专业培养方案

一、专业简介

随着工业 4.0 与“中国制造 2025”战略推进，智能材料在航空航天、生物医疗等高端制造领域需求激增。据麦肯锡预测，2030 年全球智能材料市场将突破 1500 亿美元，但“材料+AI”复合型人才严重短缺，上海作为全球科创中心，亟需此类国际化复合型人才。

本微专业依托本校 ESI 全球前 1%材料学科、国家级一流本科专业及优质校企合作资源，以材料科学与工程、人工智能、先进制造为支撑，凸显国际化、交叉性、实用性特色，旨在培养“材料+AI”复合型人才，推动智能材料向高性能、多功能、智能化发展，服务国家相关战略需求

二、培养目标

1、知识目标：掌握智能材料（如形状记忆合金、自修复材料等）的基本原理、制备工艺及高端制造应用场景；熟悉支撑学科核心理论，了解领域前沿动态与行业趋势，具备国际视野，夯实从业知识基础。

2、能力目标：具备材料仿真、性能测试、工艺优化等实践能力，能运用 AI 算法与材料知识解决工程实际问题；具备跨学科整合与创新能力，适应技术迭代，拥有较强的实践与技术应用竞争力。

3、素质目标：树立理想信念与社会责任感，恪守职业道德；具备跨学科思维、创新意识与团队协作能力，养成严谨务实作风，德智体美劳全面发展，能适应行业迭代，成为具备国际视野的复合型技术人才。

三、毕业要求

（一）知识掌握

1、完成智能材料与 AI 交叉核心课程学习，通过理论考核（成绩 ≥ 70 分），夯实材料科学与人工智能交叉领域基础理论。

2、理解至少 3 种 AI 算法（如神经网络、随机森林、强化学习）在材料计算与设计中的应用场景，结合课程学习完成相关案例分析，达到知识应用基础要求。

（二）实践能力

1、独立完成 1 项“AI+智能材料”小型实践项目，提交项目报告并通过答辩，具备工程实际问题解决能力。

2、掌握智能材料制备与表征分析核心技术，熟悉机器学习辅助新材料发现、智能材料性能优化的基本流程，通过实践操作考核。

（三）综合素质

1、具备团队协作能力，参与 1-2 次跨学科小组项目，并通过小组评价。

2、通过企业实习（短期）或参与智能材料相关创新创业竞赛获得实践认证，提升行业适配能力与创新意识。

修满 10 学分。

四、招生对象

面向在读专科、本科及研究生学生开放，注重数理基础与跨学科潜力。

五、学制与学位

学制：1-2 学期，也可暑假集中授课。

学位：不授予学位，颁发高端制造的智能材料（英）微专业学习证明。

六、课程设置

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	开课学期
新增	Fundamentals of Materials Science（材料科学基础）	1	16	16	0	考试	3
新增	Fundamentals of Materials Engineering（材料工程基础）	1	16	16	0	考试	3
新增	Smart Actuators: Structure & Properties（智能驱动材料结构与性能）	1	16	16	0	考试	3
W28000101	"Soft" Manufacturing in the Smart Era（智能时代的“软”制造）	1.5	24	16	8	考查	3

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	开课学期
W28000103	Smart Composite Materials (智能复合材料)	1	16	16	0	考查	4
新增	Computational Modeling of Smart Materials(智能材料计算与模拟)	1	16	8	8	考试	4
W28000090	AI for Materials Design (数据驱动材料设计)	1.5	24	16	8	考试	4
W28100020	Intelligent Materials Innovation Practice (智能材料创新实践) (校企共建)	2	32	8	24	考查	4

七、课程简介

序号	课程名称	课程简介	先修要求	拟任课教师	共建情况
1	Fundamentals of Materials Science (材料科学基础)	晶体结构、相图、缺陷与扩散机制	大学物理、化学基础	李磊, 章伟	无
2	Fundamentals of Materials Engineering (材料工程基础)	材料加工工艺 (如 3D 打印)、性能表征与工程应用	材料科学基础	陈天驹, 徐高鹏	无
3	Smart Actuators: Structure & Properties (智能驱动材料结构与性能)	形状记忆合金、压电材料、电致变色材料的结构与性能关系	材料科学、材料工程基础	马迅, 丁志义	无
4	"Soft" Manufacturing in the Smart Era (智能时代的“软”制造)	3D/4D 打印、仿生制造技术及其在柔性电子中的应用	材料工程基础	岳学峥, 章伟	与产业学院共建
5	Computational Modeling of Smart Materials (智能材料计算与模拟)	分子动力学、相场模拟及 AI 辅助材料设计	Python 编程基础	宋文良	与产业学院共建
6	Smart Composite Materials (智能复合材料)	自修复材料、纤维增强复合材料的设计与应用	材料科学、工程基础	宋文良	无
7	AI for Materials Design (数据驱动材料设计)	生成式模型、高通量筛选与材料基因组工程	机器学习基础	丁志义	与产业学院共建
8	Intelligent Materials Innovation Practice (智能材料创新实践) (校企共建)	企业真实项目	所有核心课程	李磊, 李生娟, 企业导师	与产业学院共建

制定人: 李生娟

审核人: 李生娟