

材料智能设计与制备加工课程教学大纲					
课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	MSE5317	学时 (Credit Hours)	32	学分 (Credits)	2.0
课程名称 (Course Name)	(中文)材料智能设计与制备加工				
	(英文)Materials design and processing using artificial intelligence				
课程性质 (Course Type)	交叉课程				
授课对象 (Target Audience)	材料专业本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
开课院系 (School)	材料科学与工程学院				
先修课程 (Prerequisite)	材料加工原理,材料性能 (1 - 力学性能)	后续课程 (post)			
课程负责人 (Instructor)	疏达	课程网址 (Course Webpage)			
课程简介 (中文) (Description)	材料的高性能化与高质量化、构件的复杂化与轻量化、生产的高效化与低成本化等重大需求，对合金成分与工艺的优化设计、制备加工过程的精确控制等提出了越来越高的要求。在当今信息化和智能化时代，材料智能化设计与制备加工已成为材料学科的重要发展方向，对驱动传统产业转型升级、加速新材料的开发与高性能构件的研制具有重要的意义。本课程主要聚焦人工智能技术及其在材料科学与工程中的应用，课程内容包括三个方面：1) 人工智能算法基础（优化算法、人工神经网络、支持向量机等）；2) 基于人工智能的材料设计与组织性能预测；3) 数据驱动的材料制备加工工艺优化。通过本课程的学习，将有助于学生建立材料+计算机科学的交叉学科知识体系，培养新工科背景下具有创新意识的材料科学与工程专业复合型人才。				
课程简介 (英文) (Description)	Requirements are urgent to pursue high performance materials, complexity and lightweight components, high efficiency and low cost of production through alloy composition design, process optimization, and accurate control of preparation and processing. In today's information and intelligent era, materials design and processing using artificial intelligence (AI) has become an important development direction of materials science, which is of great significance to drive the transformation and upgrading of traditional industries, accelerate the development of new materials and the development of complex structural components. This course introduces AI technology and its application in materials science and engineering. The course mainly includes three aspects: 1) AI algorithms (optimization algorithm, artificial neural network, support vector machine, etc.); 2) data-driven materials design and microstructural analysis and property prediction; 3) data driven materials processing optimization. Through the study of this course, it will help students to establish the interdisciplinary knowledge system of materials and computer science, and cultivate the interdisciplinary talents with innovative consciousness in the background of new engineering.				
课程目标与内容 (Course objectives and contents)					

课程目标 (Course Object)	1) 能了解并认识材料科学、计算机科学、数据科学和人工智能在材料设计与制备加工中的应用现状与发展趋势; 2) 能了解并应用计算机图像学开展典型材料组织的自动识别与分析; 3) 能了解并应用机器学习和高通量实验等方法预测材料性能; 4) 能了解并应用集成计算材料工程和机器学习等方法优化材料加工工艺; 5) 厚植爱国情怀, 培养学生刻苦务实、意志坚强, 努力拼搏、敢为人先的品格。						
教学内容进度安排 及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)	章节	教学内容 (要点)	学时	教学形式	作业及考核要求	课程思政融入点	对应课程目标
	概述	人工智能的概念、历史与发展现状, 材料智能设计与制备加工的现状与发展趋势	2	课堂教学	无	中国制造2025和人工智能发展战略	目标1)和5)
	人工智能算法基础	优化算法, 神经网络, 线性分类, 支持向量机	8	课堂教学	比较不同机器学习算法的差异	无	目标1)和3)
	实验1	基于神经网络的数字识别	2	上机实验	提交实验报告	无	目标1)和2)
	数据驱动的材料设计	材料数据库, 组织结构智能表征, 参数识别与性能预测, 材料智能设计	8	课堂教学	总结机器学习算法在材料设计中的应用	无	目标2)和3)
	实验2	基于深度学习的图像回归分析	2	上机实验	提交实验报告	无	目标1)和2)
	材料加工工艺智能设计	数据驱动的铸造工艺设计, 热冲压工艺智能优化, 3D打印工艺智能优化, 数字孪生	8	课堂教学	总结人工智能如何解决材料制造问题	我国高性能材料/构件卡脖子与制造短板	目标1)、4)和5)
	实验3	双相钢中马氏体相的自动识别	2	上机实验	提交实验报告	无	目标2)和4)
考核方式 (Grading)	1. 出勤和平时作业, 20%; 2. 实验, 30%; 3. 期末大作业, 50%.						
教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	教材名称	作者	出版社		出版日期	版次	书号
其它(More)							
备注(Notes)							