

上海交通大学研究生专业课程信息收集表

Information Form for SJTU Graduate Profession Courses

课程基本信息 Basic Information				
*课程名称 Course Name	(中文Chinese) 结晶原理			
	(英文 English) Crystalization Principle			
*学分 Credits	2	*学时 Teaching Hours	32 (1 学分=16 课时)	
*开课学期 Semester	秋季学期 Fall	*是否跨学期 Cross-semester?	否 No	跨 Spanning over 一个学期 Semesters (含夏季学期)。
*课程类型 Course Type	专业选修课 Program Elective Course	*课程分类 Course Type	通用课程 Both full & part time students	
*课程性质 Course Category	专业课 Specialized Course	课程层次 Targeting Students	博士课程 Doctoral Level	
*授课语言 Instruction Language	中文 Chinese	主要授课方式 Teaching Method	课堂教学 In class teaching	
*成绩类型 Grade	等第制 Letter grading	主要考核方式 Exam Method	论文 Essay	
*开课院系 School	材料科学与工程学院			
所属学科 Subject	材料加工工程			
负责教师 Person in charge	姓名 Name	工号 ID	单位 School	联系方式 E-mail
	王渠东		材料科学与工程学院	wangqudong@sjtu.edu.cn
课程扩展信息 Extended Information				
*课程简介 (中文) Course Description	<p>(分段概述课程定位、教学目标、主要教学内容、先修课程等；不少于 200 字。)</p> <p>本课程着重介绍晶体生长的基本规律和解释生长过程中的基本现象。主要内容包括热量、质量和动量的传输理论，并结合炉内温度场、溶质分凝、液流效应以及生长层的形成这些实际问题进行了分析和探讨；组分过冷和界面稳定性；从热力学和统计物理学出发讨论相平衡和相图以及界面的宏观性质与微观结构；晶体生长的动力学过程——成核和生长过程。从金属材料结晶的一般过程出发，介绍初生相的结晶、共晶结晶过程；薄膜制备过程中的晶体生长；金属的再结晶和晶粒长大。</p> <p>教学目标：通过本课程的学习，掌握和了解金属熔体初生相和共晶结晶过程、金属的再结晶与晶粒长大、薄膜晶体生长等晶体生长的物理基础、晶体生长过程。</p>			
*课程简介 (English) Course Description	<p>(须与中文一致，翻译请力求信达雅。)</p> <p>This course focuses on the basic laws of crystal growth and explains the basic phenomena during growth. Main content includes: theory of heat, mass and momentum transmission, temperature field, solute condensation, liquid flow effect and formation of growth layer; component undercooling and interfacial stability; the phase equilibrium and phase diagram, the macroscopic properties and microstructure of interface are discussed from thermodynamics and statistical physics; kinetic process of crystal growth-- nucleation and growth processes. Starting from the general process of crystallization of metal materials, the crystallization of primary phase and eutectic are introduced; crystal growth during film preparation; recrystallization and grain growth of metals.</p> <p>Aim of course: Through the study of this course, master and understand the primary phase and eutectic crystallization process of metal melt, metal recrystallization and grain growth, thin film crystal growth and other crystal growth physical basis, crystal growth process.</p>			

*教学大纲 (中文) Syllabus	(建议列表形式, 各列内容: 章节、主要内容、课时数、教学方式等)		
	教学内容	课时	教学方式
	绪论	2	讲解
	第一章 溶质分凝和质量传输	2	讲解
	第二章 热量、质量的混合传输	2	讲解
	第三章 生长速率起伏和生长层	2	讲解
	第四章 界面稳定性和组分过冷	2	讲解
	第五章 界面的宏观性质与微观结构	2	讲解
	第一节 界面能和界面张力		
	第二节 界面交接		
	第三节 弯曲界面的相平衡	2	讲解
	第四节 弯月面与直拉法生长		
	第六章 成核	2	讲解
	第七章 生长动力学	2	讲解
	第八章 合金的初生相生长	2	讲解
	第一节 小面初生相形貌		
	第二节 非小面初生相形貌		
	第三节 枝晶排列的 Brody-Flemings 模型	2	讲解
	第四节 流体流动对晶体生长的影响		
	第九章 共晶生长	2	讲解
第一节 共晶形核			
第二节 正常共晶生长			
第三节 异常共晶生长	2	讲解、讨论	
第四节 共生区			
第十章 薄膜制备过程中的晶体生长	2	讲解、讨论	
第十一章 金属的再结晶与晶粒长大	2	讲解	
第一节 再结晶形核			
第二节 再结晶晶粒长大			
第三节 静态再结晶与动态再结晶	2	讲解	
第四节 连续再结晶与非连续再结晶			
第五节 第二相对再结晶的影响			
*教学大纲 (English) Syllabus	(须与中文一致, 翻译请力求信达雅。)		
	Content	Hours	Format
	Introduction	2	Teaching
	Chapter1 Solute condensation and mass transport	2	Teaching
	Chapter1 Mixed transfer of heat and mass	2	Teaching
	Chapter3 Growth rate fluctuation and growth layer	2	Teaching
	Chapter4 Interfacial stability and component undercooling	2	Teaching
	Chapter5 Macro-proper microstructure of interface	2	Teaching
	Section 1 Interface energy and interfacial tension		
	Section 2 Interface handover		
	Section 3 Phase balance at curved interface	2	Teaching
	Section 4 Meniscus and straight pull growth		
	Chapter6 Nucleation	2	Teaching
	Chapter7 Growth kinetics	2	Teaching
	Chapter8 Primary phase growth of alloy	2	Teaching
	Section 1 Morphology of facet primary phase		
	Section 2 Morphology of non-facet primary phase		
Section 3 Brody-Flemings model of dendrite arrangement	2	Teaching	
Section 4 Effect of fluid flow on crystal growth			
Chapter9 Eutectic growth	2	Teaching	
Section 1 eutectic nucleation			
Section 2 Normal eutectic growth			
Section 3 Abnormal eutectic growth	2	Teaching	
Section 4 Symbiotic zone			
Chapter10 Crystal growth during film preparation	2	Teaching	
Chapter11 Recrystallization and grain growth of metals	2	Teaching	

	Section 1 Recrystallization nucleation Section 2 Recrystallization grain growth		
	Section 3 Static and dynamic recrystallization Section 4 Continuous recrystallization and discontinuous recrystallization Section 5 Effect of second phase on recrystallization	2	Teaching
*课程要求 (中文) Requirements	(课程考核方式、考核标准等; 不少于 50 字) 完成课程学习总结、写出专题综述论文1篇。		
*课程要求 (English) Requirements	(须与中文一致, 翻译请力求信达雅。) Submit a review paper depending on your interest.		
*课程资源 (中文) Resources	(教材、教参、网站资料等。) 1.Roy Elliott. Eutectic Solidification Processing. Butterworths & Co(Publishers) Ltd. 1983 2.闵乃本,晶体生长的物理基础. 上海科学技术出版社.1982 3.仲维卓, 华素坤. 晶体生长形态学. 科学出版社. 1999 4.姚连增. 晶体生长基础.中国科技大学版. 1995 5.毛卫民, 赵新兵, 金属的再结晶与晶粒长大, 冶金工业出版社, 1994 6.(苏)C. C. 葛列里克著, 金属和合金的再结晶, 机械工业出版社, 1985		
*课程资源 (English) Resources	(须与中文一致, 请力求信达雅。) 1.Roy Elliott. Eutectic Solidification Processing. Butterworths & Co(Publishers) Ltd. 1983 2.Naiben Min.Physical basis of crystal growth. Shanghai Science and Technology Press.1982 3.Weizhuo Zhong, SukunHua. Morphology of Crystal Growth. Science Press. 1999 4.Lianzeng Yao. Crystal growth foundation. China University of Science and Technology Press. 1995 5.Weimin Mao, Xinbing Zhao. Recrystallization and grain growth of metals. Metallurgical Industry Press.1994 6.(Russia)C. C. Gregory. Recrystallization of metals and alloys. 机械工业出版社. 1985		
备注 Note			