

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) 工程材料失效分析与制作设计			
	(英文 English) Engineering Materials Failure Analysis and Manufacturing			
*学分 Credits	4	*学时 Teaching Hours	64 (1 学分=16 课时)	
*开课学期 Semester	春季学期 Spring	*是否跨学期 Cross-semester?	否 No	跨 Spanning over 个学期 Semesters (含夏季学期)。
*课程类型 Course Type	专业前沿课 Program Frontier Course	*课程分类 Course Type	全日制课程 For full-time students	
*课程性质 Course Category	专业课 Specialized Course	课程层次 Targeting Students	硕士课程 Master 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	材料科学与工程			
负责教师 Person in charge	姓名 Name	工号 ID	单位 School	联系方式 E-mail
	王国祥		材料科学与工程学院	gxwang@s.jtu.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>本课程承担学院基础课程的实验和实践教学。</p> <p>失效分析是通过对失效构件进行研究，追溯失效原因，并提出解决问题方案的工作。传统的失效分析具有典型的逆向研究特点，现代质量管理要求以预防为主，例核岛，飞机、轮船、汽车等大量铸锻件，使用过程中不容许失效。新时代赋予失效分析新的含义。失效模式与影响分析即“潜在失效模式及后果分析”，或简称为 FMEA。在产品阶段和过程设计阶段，对构成产品的子系统、零件，对构成过程的各个工序逐一进行分析，找出所有潜在的失效模式，并分析其可能的后果，从而预先采取必要的措施，以提高产品的质量和可靠性的一种系统化的活动。现代失效分析强调从产品使用全生命周期，从设计、制造、检测、使役到报废，综合考虑，所以我们课程的名称为“工程材料失效分析与制造设计”。</p> <p>本课程依托金属基复合材料国家重点实验室、模具 CAD 国家工程研究中心、上海市激光制造与材料改性重点实验室、凝固科学与技术研究所以及纳米技术及应用国家工程研究中心等国家重点实验室、国家工程研究中心、上海市重点实验室，承担材料学院基础课程的实验和实践教学。</p> <p>课程内容直接来源于国家重点实验室、国家工程研究中心、上海市重点实验室等研究机构的部分在研项目，糅合了数字化制造、纳米材料等最新科技，涵盖常规及复合材料制造设计、工程材料使役性能。具有前沿性、开放性，强调学科基础知识与前沿科技相结合。</p> <p>通过实践环节，指导学生分下列五个方向：金属基复合材料、模具失效分析和结构优化、焊接、熔模精密铸造、纳米材料的制备与应用，亲手实践掌握材料制备及失效特征的实验和模拟分析手段，了解缺陷形成机理并加以控制，将理论知识应用到工程材料的失效分析中去，对失效机理形成独立的判断并提出改进措施。将理论知识和实验分析紧密联系起来。将理论学习与实践紧密有机结合，培养面向工业 4.0 的“材料工程”高层次工程型人才。</p>			

	先修课程：《强韧化与断裂》、《材料制备新技术》、《无损检测》、《分析测试技术》等			
*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 is the experimental and practical teaching system of the School of Materials Science and Engineering.</p> <p>The course has five options. Student of this course can choose one of the platforms to start his/her study. The platforms including State Key Lab of Metal Matrix Composites; National Engineering Research Center of Die & Mold CAD; Shanghai Key Laboratory of Materials Laser Processing and Modification; Institute of Solidification Science and Technology ; National Engineering Research Center of Nanoscience and Technology.</p> <p>During the study, the students use their knowledge and skills learned before to design the process and manufacture some examples. Use their own hands, prepare the engineering samples and then the failure analysis of these samples. The students can integrate theory with practice during these practices and then enhance the independent innovation ability.</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)			
	周次 Week	教学内容 Content	授课学时 Hours	教学方式 Format
	1	课程介绍；五个老师分别介绍自己团队的情况；实验室安全。	4	在线直播
	2	复合材料部分；塑性成型部分	4	在线直播
	3	焊接部分；纳米部分	4	在线直播
	4	熔模精铸基础知识，铸造工艺设计；材料测试技术、云检测技术	4	在线直播
	5	多尺度材料模拟技术 分子动力学模拟、第一性原理计算 材料失效的断裂力学分析	4	在线直播
	6	材料加工过程模拟分析误差来源 铸造过程模拟技术简介	4	在线直播
	7-8	模拟仿真及优化	8	实践
	9-13	材料的制备及加工处理	20	实践
	14-15	分析、测试	8	实践
	16	报告及考核	4	课堂
*教学大纲 (English) Syllabus	(须与中文一致，翻译请力求信达雅。)			
	Week	Content	Hours	Format
	1	Course introduction. Five teachers introduced their own teams; Laboratory safety.	4	Online teaching
	2	Composite materials & forging	4	Online teaching
	3	Welding & nanomaterials	4	Online teaching
	4	Basic knowledge of investment casting, casting process design; Material testing technology	4	Online teaching
	5	Molecular dynamics simulation, first principles calculation; Fracture mechanics analysis of material failure	4	Online teaching
	6	The error sources of material processing simulation; Introduction to casting simulation.	4	Online teaching
	7-8	Simulation and optimization	8	Practice
	9-13	Material preparation and processing	20	Practice
	14-15	Analysis and testing	8	Practice
	16	Report & Grading	4	In class teaching
*课程要求 (中文) Requirements	(课程考核方式、考核标准等；不少于 50 字) 平时出勤、实践、课堂讨论+ 实验报告、论文+ 报告宣讲。 平时出勤 10%，			

	<p>课堂讨论情况 20%， 现场实践情况 20%； 实验报告、论文占 50%。</p>
<p>*课程要求 (English) Requirements</p>	<p>(须与中文一致，翻译请力求信达雅。) Attendance, practice, classroom discussion + experimental report, paper + presentation. Attendance 10%, Class discussion 20% , Practice 20% , Reports and papers 50%</p>
<p>*课程资源 (中文) Resources</p>	<p>(教材、教参、网站资料等。) 《熔模精密铸造》、《工程材料成形技术基础》等</p>
<p>*课程资源 (English) Resources</p>	<p>(须与中文一致，请力求信达雅。) "Investment casting", "engineering materials forming technology foundation ", etc</p>
<p>备注 Note</p>	