

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) 材料加工过程中的传输现象			
	(英文 English) Transport Phenomena in Materials Processing			
*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	专业基础课 Program Core 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	硕博共用 All graduates	
*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	笔试 Written Exam	
*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
	彭立明		材料科学与工程学院	plm616@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>本课程属于材料科学与工程专业专业基础课程之一，包含流体力学、传热学和传质学，使本专业学生对传输现象有一个综合的认识，本课程设置 32 学时/2 学分。</p> <p>近年来，为使我国的高考教育适应国民经济发展的需要，与国际接轨，对大学本科的专业设置进行了调整，撤消了原有的材料科学、热处理、铸造、锻压和焊接等专业，合并成了新的材料科学与工程专业，因此在新专业的研究生教学计划中加入传输现象及原理的课程是非常必要的，因为传输现象在材料研究、制备与加工过程中的一个重要和普遍现象，例如在金属材料的加工过程中，经常伴随有金属液的流动（如铸造中的充型过程）、气体的流动（如热处理炉中的炉气运动）、固体金属内部以及金属本身与周围介质间的热量交换和物质转移现象（如凝固过程的热量释放、溶质再分配等），这些就是本课题所要讲授的“动量”、“热量”和“质量”传输现象。通过该门课程的学习，期望学生能深刻地理解材料工程中的传输现象及其研究分析方法，从而对后续研究工作打下理论基础。</p>			

<p>*课程简介 (English) Course Description</p>	<p>(须与中文一致, 翻译请力求信达雅。)</p> <p>The course is a fundamental course for the students who are major in materials science and engineering, including fluid mechanics, heat transfer and mass transfer. The motivation is to give the students a comprehensive understanding of the transferring phenomena. The curriculum is set as 32 hours and 2 credits.</p> <p>In recent years, as the high education in China meets the needs of national economic development, and keeps up with the international practice, some majors, such as material sciences, heat treatment, casting, forging and welding, have been withdrew and combined into a new materials science and engineering. So it is necessary for a graduate student to study Transferring phenomena because the transferring of "momentum", "heat" and "mass" is very common in metal processing. For example, in metal processing, the flow of liquid metal (filling in the casting process), the gas flow (the heat treatment furnace), heat transfer and material exchange phenomena (such as the solidification process, solute redistribution, solid forming and so on), are subjects of this class and would be analyzed. During the course, students can be expected to fully understand the transferring phenomenon and their fundamental theory, thus get the ability to solve transferring phenomenon in future research work.</p>																										
<p>*教学大纲 (中文) Syllabus</p>	<p>(建议列表形式, 各列内容: 章节、主要内容、课时数、教学方式等)</p> <table border="1" data-bbox="400 831 1458 2072"> <thead> <tr> <th data-bbox="400 831 563 913">章节</th> <th data-bbox="563 831 1034 913">教学内容</th> <th data-bbox="1034 831 1134 913">授课学时</th> <th data-bbox="1134 831 1289 913">教学方式</th> <th data-bbox="1289 831 1458 913">授课教师</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="400 913 563 1473" rowspan="4">第一篇 动量传输</td> <td data-bbox="563 913 1034 1189"> 第一章 流体的性质 1. 流体的概念、基本特性、流体流动的分类与描述(流量、动量通量等)(1学时) 2. 动量传输的概念、流体静力学(Euler 方程特例)(1学时) </td> <td data-bbox="1034 913 1134 1189">2</td> <td data-bbox="1134 913 1289 1189">讲述与互动</td> <td data-bbox="1289 913 1458 1189">陈娟</td> </tr> <tr> <td data-bbox="563 1189 1034 1473"> 第二章 流体动力学 1. 流体运动的连续性方程、理想流体的动量传输方程(2学时) 2. 实际流体的动量传输方程、理想和实际流体的伯努利方程及其应用(2学时) </td> <td data-bbox="1034 1189 1134 1473">4</td> <td data-bbox="1134 1189 1289 1473">讲述与互动</td> <td data-bbox="1289 1189 1458 1473">陈娟</td> </tr> <tr> <td data-bbox="563 1473 1034 1798"> 第三章 层流流动 1. 两同轴旋转圆筒中的层流流动、两平行平板间的层流流动(2学时) 2. 流体绕圆球的流动、流体在多孔介质中的层流流动(2学时) </td> <td data-bbox="1034 1473 1134 1798">4</td> <td data-bbox="1134 1473 1289 1798">讲述与互动</td> <td data-bbox="1289 1473 1458 1798">陈娟</td> </tr> <tr> <td data-bbox="563 1798 1034 2072"> 第四章 紊流流动及材料工程中的特殊流动 1. 紊流流动的特征、管道中的紊流流动(1学时) 2. 紊流流动的近似计算、几种材料工程中的特殊流动(1学时) </td> <td data-bbox="1034 1798 1134 2072">2</td> <td data-bbox="1134 1798 1289 2072">讲述与互动</td> <td data-bbox="1289 1798 1458 2072">陈娟</td> </tr> </tbody> </table>					章节	教学内容	授课学时	教学方式	授课教师	第一篇 动量传输	第一章 流体的性质 1. 流体的概念、基本特性、流体流动的分类与描述(流量、动量通量等)(1学时) 2. 动量传输的概念、流体静力学(Euler 方程特例)(1学时)	2	讲述与互动	陈娟	第二章 流体动力学 1. 流体运动的连续性方程、理想流体的动量传输方程(2学时) 2. 实际流体的动量传输方程、理想和实际流体的伯努利方程及其应用(2学时)	4	讲述与互动	陈娟	第三章 层流流动 1. 两同轴旋转圆筒中的层流流动、两平行平板间的层流流动(2学时) 2. 流体绕圆球的流动、流体在多孔介质中的层流流动(2学时)	4	讲述与互动	陈娟	第四章 紊流流动及材料工程中的特殊流动 1. 紊流流动的特征、管道中的紊流流动(1学时) 2. 紊流流动的近似计算、几种材料工程中的特殊流动(1学时)	2	讲述与互动	陈娟
章节	教学内容	授课学时	教学方式	授课教师																							
第一篇 动量传输	第一章 流体的性质 1. 流体的概念、基本特性、流体流动的分类与描述(流量、动量通量等)(1学时) 2. 动量传输的概念、流体静力学(Euler 方程特例)(1学时)	2	讲述与互动	陈娟																							
	第二章 流体动力学 1. 流体运动的连续性方程、理想流体的动量传输方程(2学时) 2. 实际流体的动量传输方程、理想和实际流体的伯努利方程及其应用(2学时)	4	讲述与互动	陈娟																							
	第三章 层流流动 1. 两同轴旋转圆筒中的层流流动、两平行平板间的层流流动(2学时) 2. 流体绕圆球的流动、流体在多孔介质中的层流流动(2学时)	4	讲述与互动	陈娟																							
	第四章 紊流流动及材料工程中的特殊流动 1. 紊流流动的特征、管道中的紊流流动(1学时) 2. 紊流流动的近似计算、几种材料工程中的特殊流动(1学时)	2	讲述与互动	陈娟																							

	第二篇 热量传输	第五章 热量传输的基本概念和基本定律 1. 热量传输的基本方式、热量传输的基本概念 (1 学时) 2. 热量传输的三大基本定律(1 学时)	2	讲述与互动	彭立明
		第六章 热量传输的控制方程 1. 热量传输一般控制方程(1 学时) 2. 控制方程简化-对流换热控制方程、控制方程简化-导热微分方程 (1 学时)	2	讲述与互动	彭立明
		第七章 导热分析 1. 导热问题求解方法、一维稳态导热、二维稳态导热(2 学时) 2. 非稳态导热、金属凝固传热(2 学时)	4	讲述与互动	彭立明
		第八章 对流换热 1. 对流换热基本概念、圆管内层流对流换热 (2 学时) 2. 平板边界层对流换热、自然对流换热 (2 学时)	4	讲述与互动	彭立明
		第九章 辐射换热 1. 黑体间的辐射换热、灰体间的辐射换热 (1 学时) 2. 辐射换热的网络求解法、气体辐射 (1 学时)	2	讲述与互动	彭立明
	第三篇 质量传输	第十章 质量传输基本概念与控制方程 1. 质量传输的基本概念、质量传输的基本定律 (1 学时) 2. 质量传输的控制方程 (1 学时)	2	讲述与互动	陈娟
		第十一章 传质分析 1. 扩散传质 (1 学时) 2. 对流传质、相间传质(1 学时)	2	讲述与互动	陈娟
	第四篇 传输现象的相似理论和数值模拟	第十二章 传输现象的相似理论与数值模拟 1. 相似现象的基本概念、模拟实验 (1 学时) 2. 传输现象的数值模拟(1 学时)	2	讲述与互动	彭立明

(须与中文一致，翻译请力求信达雅。)

Chapter	Content	Hours	Format	Instructor
<p style="text-align: center;">Section One Momentum Transfer</p>	<p>Chapter One Fluid Properties 1. Concept of fluid, basic fluid properties, category and description of flow (Flowrate, momentum flux) (1h) 2. Concept of momentum transfer, Hydrostatics (Euler equation) (1h)</p>	2	Narration and interaction	Juan Chen
	<p>Chapter Two Fluid dynamics 1. Continuity equation of fluid motion, momentum transfer equation of ideal fluid (2 h) 2. Momentum transfer equation of actual fluids, Bernoulli's equation and application of ideal and actual fluids (2 h)</p>	4	Narration and interaction	Juan Chen
	<p>Chapter Three Laminar Flow 1. Laminar flow in two coaxial rotation tubes, laminar flow between two parallel plates (2 h) 2. The fluid flow around the ball, laminar flow in the porous medium (2 h)</p>	4	Narration and interaction	Juan Chen
	<p>Chapter Four Turbulent Flow and Special Flows in Materials Processing 1. The characteristics of turbulent flow, turbulent flow in pipe (1 h) 2. Approximate calculation of turbulent flow, Special flows in Materials Processing (1 h)</p>	2	Narration and interaction	Juan Chen
<p style="text-align: center;">Section Two Heat Transfer</p>	<p>Chapter Five Basic concepts and laws of heat transfer 1. Basic mode of heat transfer, Basic concepts of heat transfer (1 h) 2. Basic laws of heat transfer (1 h)</p>	2	Narration and interaction	Liming Peng
	<p>Chapter Six Governing Equation of Heat Transfer 1. General governing equation of heat transfer (1 h) 2. Simplification of governing equation-convection heat transfer governing equation, Simplification of governing</p>	2	Narration and interaction	Liming Peng

*教学大纲
(English)
Syllabus

		equation-heat conduction differential equation (1 h)			
		Chapter Seven Heat Conduction Analysis 1. Methods for the key of heat conduction, one dimension steady conduction, two dimensions steady conduction (2 h) 2. Non-steady heat conduction, heat transfer during metal solidification (2 h)	4	Narration and interaction	Liming Peng
		Chapter Eight Convection Heat Transfer 1. Basic concepts of convection heat transfer, convection heat transfer of laminar flow in tube (2 h) 2. Convection heat transfer on boundary layer, natural convection heat transfer (2 h)	4	Narration and interaction	Liming Peng
		Chapter Nine Radiant Heat Transfer 1. Radiant heat transfer between black bodies, Radiant heat transfer between gray bodies (1 h) 2. Network solving method of radiant heat transfer, gas radiation (1 h)	2	Narration and interaction	Liming Peng
	Section Three Mass Transfer	Chapter Ten Basic concepts and governing equation of mass transfer 1. Basic concepts of mass transport, Basic laws of mass transfer (1 h) 2. Governing equation of mass transfer (1 h)	2	Narration and interaction	Juan Chen
		Chapter Eleven Mass Transfer Analysis 1. Diffusion mass transfer (1 h) 2. Convection mass transfer, Mass transfer between phases (1 h)	2	Narration and interaction	Juan Chen
		Chapter Twelve Similarity Theory and Numerical Simulation of Transport Phenomena 1. Basic concepts of similarity theory, Simulation experiment (1 h) 2. Numerical Simulation of	2	Narration and interaction	Liming Peng

	Transport Phenomena	Transport Phenomena (1 h)			
*课程要求 (中文) Requirements	<p>(课程考核方式、考核标准等；不少于 50 字)</p> <p>考试成绩：总分 100 分</p> <p>平时表现 10 分 (平时作业，课堂回答问题和学习出席情况)</p> <p>PPT 讲演 30 分 (用本课程所学知识解决实际问题)</p> <p>卷面成绩60分 (固定答案题60分)</p>				
*课程要求 (English) Requirements	<p>(须与中文一致，翻译请力求信达雅。)</p> <p>Total score: 100 points</p> <p>Attendance and Home work: 20%</p> <p>Final presentation : 20%</p> <p>Final exam : 60%</p>				
*课程资源 (中文) Resources	<p>(教材、教参、网站资料等。)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 《金属热态成形传输原理》，林柏年主编，哈尔滨工业大学出版社，2000。 2. 《材料加工冶金传输原理》，吴树森主编，机械工业出版社，2001。 3. 《冶金传输原理》，苏华钦著，东南大学出版社，1989。 4. 《冶金中的传热传质现象》，G. H.盖格，D.R.波伊里尔著，冶金工业出版社，1981 5. 《传热学》，J.P. 霍尔曼，机械工业出版社，2005。 				
*课程资源 (English) Resources	<p>(须与中文一致，请力求信达雅。)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 《Transfer principle of metal hot forming》，Bonian Lin, HarbinInstitute of Technology Press, 2000. 2. 《Metallurgy Transport Principle in materials processing》，Shusen Wu, Mechanical Industry Press, 2011. 3. 《Metallurgy Transport Principle》，Huaqin Su, Southeast University Press, 1989. 4. 《Transport phenomena in metallurgy》，G. H. Geiger, D.R. Poirier, Metallurgical industry press, 1981. 5. 《Heat Transfer》，J.P. Holman, Mechanical Industry Press, 2005. 				
备注 Note					