

# 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				
<b>*课程名称</b> Course Name	(中文 Chinese) 机器人学及其工业应用			
	(英文 English) Industrial Robotics Applications			
<b>*学分</b> Credits	2	<b>*学时</b> Teaching Hours	32 (1 学分=16 课时)	
<b>*开课学期</b> Semester	秋季学期 Fall	<b>*是否跨学期</b> Cross-semester?	否 No	跨 Spanning over 一个学期 Semesters (含夏季学期)。
<b>*课程类型</b> Course Type	专业选修课 Program Elective Course	<b>*课程分类</b> Course Type	全日制课程 For full-time students	
<b>*课程性质</b> Course Category	专业课 Specialized Course	课程层次 Targeting Students	硕士课程 Master Level	
<b>*授课语言</b> Instruction Language	中文 Chinese	主要授课方式 Teaching Method	课堂教学 In class teaching	
<b>*成绩类型</b> Grade	等第制 Letter grading	主要考核方式 Exam Method	选择一项。	
<b>*开课院系</b> School	材料科学与工程学院			
所属学科 Subject				
负责教师 Person in charge	姓名 Name	工号 ID	单位 School	联系方式 E-mail
	陈华斌		材料科学与工程学院	<a href="mailto:hbchen@sjtu.edu.cn">hbchen@sjtu.edu.cn</a>
课程扩展信息 Extended Information				
<b>*课程简介</b> (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>机器人学及其工业应用是材料类的一门专业选修课，主要系统地向学生系统介绍机器人学基础理论知识、机器人设计、机器人控制及机器人编程等方面的知识，为从事机器人研究、开发的学生提供的一门重要基础课。</p> <p>通过本课程的学习，使学生系统掌握机器人的设计、控制、编程等基础理论知识，对工业机器人技术有较深的了解，使其初步具备机器人系统分析和设计的能力和以后从事相关科学研究和技术工作的能力。</p> <p>本课程主要由机器人数学基础、机器人运动学动力学、机器人控制、机器人相关技术和应用、专题讲座等组成。</p>			
<b>*课程简介</b> (English) Course Description	<p>(须与中文一致，翻译请力求信达雅。)</p> <p>Industrial robotics applications are a professional elective course in material science and engineering major. This course provides the basic theoretical knowledge of robotics, robot design, robot control and robot programming. It is important for our students which engaged in robot research and development.</p> <p>Through the study of this course, students will be able to understand robotic theoretical knowledge such as robot design, control, and programming, and have a deep understanding of industrial robot technology. They will initially have the ability to analyze and design robot systems.</p> <p>This course is mainly composed of robot mathematics foundation, robot kinematics and dynamics, robot control, industrial application, and special lectures.</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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 绪论 (2 学时) 机器人学的起源与发展, 讨论机器人学的定义, 分析机器人的特点、结构与分类。</li> <li>2) 机器人学的数学基础 (6 学时) 空间任意点的位置和姿态变换、坐标变换、齐次坐标变换、物体的变换和逆变换, 以及通用旋转变换等。 <b>专题讲座:</b> 类人机器人研究进展</li> <li>3) 机器人运动学 (8 学时) 机械手运动姿态、方向角、运动位置和坐标的运动方程以及连杆变换矩阵的表示, 欧拉变换、滚-仰-偏变换和球面变换等求解方法, 机器人微分运动及其雅可比矩阵等。 <b>专题讲座:</b> 移动焊接机器人设计案例</li> <li>4) 机器人动力学 (6 学时) 机器人动力学方程、动态特性和静态特性; 着重分析机械手动力学方程的两种求法, 即拉格朗日功能平衡法和牛顿-欧拉动态平衡法。</li> <li>5) 机器人传感器 (2 学时) 介绍机器人内部、外部传感器。</li> <li>6) 机器人控制 (6 学时) 机器人基本控制原理、机器人位置控制、机器人智能控制原理、路径规划和轨迹生成。</li> <li>7) 机器人技术应用及发展 (2 学时) 机器人技术最新应用进展介绍</li> </ol>
<p>*教学大纲 (English) Syllabus</p>	<p>(须与中文一致, 翻译请力求信达雅。)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introduction This course provides the origin and development of robotics, discuss the definition of robotics, analyze the characteristics, structure and classification of robots.</li> <li>2) The mathematical foundation of robotics The position and posture transformation of any point in space, coordinate transformation, homogeneous coordinate transformation, object transformation and inverse transformation, and general rotation transformation, etc. <b>Special Lecture:</b> Research Progress of the Humanoid Robots</li> <li>3) Robot kinematics (8 hours) The robot's motion position and posture, direction angle, motion position and coordinate motion equations, as well as the representation of the link transformation matrix, Euler transform, roll-pitch-bias transform, and spherical transform, and other solutions, robot differential motion and its Jacobian matrix. <b>Special Lecture:</b> Design Case of Mobile Welding Robot</li> <li>4) Robot dynamics (6 hours) Robot dynamics equations, dynamic characteristics and static characteristics; focus on the analysis of two methods of manipulator dynamics equations, namely Lagrange functional balance method and Newton-Eulerian dynamic balance method.</li> <li>5) Robot sensor (2 hours) Introduce sensors of the robot.</li> <li>6) Robot control (6 hours) Basic robot control principles, robot position control, robot intelligent control principles, path planning and path generation.</li> <li>7) Application and development of robot technology (2 hours) <b>Introduction to the latest application of industrial robot.</b></li> </ol>
<p>*课程要求 (中文) Requirements</p>	<p>(课程考核方式、考核标准等; 不少于 50 字)</p> <p>大作业+平时作业+出勤</p> <p>成绩构成: 大作业 40%、平时作业 40%、出勤 20%</p>
<p>*课程要求 (English) Requirements</p>	<p>(须与中文一致, 翻译请力求信达雅。)</p> <p>Final homework + midterm homework + attendance</p> <p>Composition of results: 40% for final homework, 40% for midterm homework, 20% for attendance</p>

<p>*课程资源 (中文) Resources</p>	<p>(教材、教参、网站资料等。) 《机器人学基础》，蔡自兴编著，机械工业出版社，2009 R. Murry, Z.X. Li, and S. Sastry , A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation, CRC Press, 1994.</p>
<p>*课程资源 (English) Resources</p>	<p>(须与中文一致，请力求信达雅。) 《Fundamentals of Robotics》，Zixing Cai, China Machine Press, 2009 R. Murry, Z.X. Li, and S. Sastry , A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation, CRC Press, 1994.</p>
<p>备注 Note</p>	