

《机器人与智能控制技术》教学大纲

课程名称： 机器人与智能控制技术	课程类别（必修/选修）： 选修	
课程英文名称： Robot and Intelligent Control Technology		
总学时/周学时/学分： 32/2/2	其中实验/实践学时： 8	
先修课程： 高等数学、自动控制原理		
后续课程支撑： 自动化综合设计		
授课时间： 周一 1-2 节	授课地点： 6C-403	
授课对象： 2021 自动化 1-2 班		
开课学院： 电信工程与智能化学院		
任课教师姓名/职称： 张瑞/副教授		
答疑时间、地点与方式： 每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式		
课程考核方式： 开卷（√） 闭卷（） 课程论文（） 其它（）		
使用教材： Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Fourth Edition, John J. Craig		
教学参考资料： 1. 《机器人学基础》，蔡自兴等编著，机械工业出版社，2021，第 3 版		
课程简介：《机器人与智能控制技术》是自动化专业的一门专业选修（双语）课，本课程是一门融运动、力学分析、机械结构及控制为一体的综合性课程。通过本课程的学习，使学生掌握机器人的基本原理、基本结构、基本控制方式及基本研究方法，通过实验将理论与实践结合，用理论为工程服务。		
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1： 了解机器人系统的结构，掌握机器人坐标变换、齐次坐标变换的运算和应用	1-1 掌握数学、物理等知识，能将其用于自动化专业知识学习，并能对控制工程问题进行恰当表述	1 能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决自动化系统运行维护、生产优化技术应用等相关领域的复杂工程问题

目标 2: 理解机器人运动学方程的表示及求解；掌握机器人全局坐标系位姿变换关系，学会将建立的运动方程应用于分析工程问题	4-1 能够利用控制理论、信号与系统、电机原理等基本理论，对智能制造自动化技术领域的复杂工程问题进行分析并制定研究方案	4 能够基于科学原理并采用科学方法对自动化系统运行维护、控制优化技术应用等相关领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论
目标 3: 理解机械臂静力、雅克比矩阵在臂式机器人领域的应用，学会将建立的动力学方程应用于分析工程问题、解决工程问题	5-1 掌握解决智能制造自动化技术领域复杂工程问题所需的软硬件平台、现代电子仪器设备和信息技术工具的使用方法	5 能够针对复杂生产自动化问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对自动化系统运行维护、控制优化技术应用等相关领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑 课程 目标
1	绪论	张瑞	2	重点：机器人的定义、特点和分类 难点：机器人自由度，机器人系统结构 思政融入点： 介绍机器人的发展历程，展现各阶段取决定性作用的伟人贡献，培养学生求真务实、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识。	线下	讲授	课思政作业： 阅读与机器人发展有关的文章或书籍，简述机器人发展史。	目 标 一
2-3	空间描述和变换	张瑞	4	重点：机器人的位置和姿态的表示；机器人坐标变换、齐次坐标变换、通用旋转变换在机器人中的应用 难点：机器人齐次坐标变换、通用旋转变换	线下	讲授	第二章作业	目 标 一

4-6	机械臂运动学	张瑞	6	重点：臂型机器人运动方程表示及求解、机器人全局坐标系位姿变换关系、机器人动力学求解 难点：机器人全局坐标系位姿变换关系 课程思政融入点： 介绍机器人运动学的现状和运动学相关算法的发展历程，鼓励学生养成耐心专注和勇于创新的精神。	线下	讲授	第三章作业 思政作业： 查阅机器人运动学的代表性论文	目 标 二
7	机械臂逆运动学	张瑞	2	重点：机械臂机器人逆运动学的代数解法和几何解法 难点：PUMA560 机器人逆运动学的代数解法	线下	讲授	第四章作业	目 标 二
8-9	雅可比：速度和力	张瑞	4	重点：刚体线、角速度参考坐标系的变换，机器人连杆间角、线速度的传递 难点：机械臂的力和力矩分析和雅可比矩阵表示，速度和静力的笛卡尔变换	线下	讲授	第五章作业	目 标 三
10-11	机械臂动力学	张瑞	4	重点：动力学拉格朗日方程 难点：动力学牛顿欧拉方程	线下	讲授	第六章作业	目 标 三
12	复习	张瑞	2					
合计			24					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方法	支撑课程目标
分散进行	实验 1: 构建多连杆机器人模型	张瑞	4	重点: 利用 Matlab Robotics 工具箱函数构建三连杆机器人模型, 使得末端执行器到达指定位置; 难点: 三连杆机器人模型的建立方法。	综合	实验	目标二
分散进行	实验 2: 构建四足机器人模型	张瑞	4	重点: 利用 Matlab Robotics 工具箱函数构建四足机器人, 并通过相应的函数驱使机器人运动 难点: 四足机器人的构建过程 课程思政融入点: 介绍四足机器人应用前景, 激发学生理论学习理论知识的热情, 培养学生用辩证思维进行理论技术学习的思维, 提升工程素质。	验证	实验	目标二
合计			8				

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例 (%)		
		作业	考试	
目标一	1-1	10	25	
目标二	4-1	10	25	

目标三	5-1	10	20	
总计		30	70	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课3次（或6课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2024 年 2 月 28 日

系（部）审查意见：

我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：秦毅

日期：2024 年 3 月 1 日

备注：

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
基本概念掌握程度	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行