

《机器人与机器视觉技术》课程教学大纲

| | | |
|--|--|--|
| 课程名称：机器人与机器视觉技术 | | 课程类别（必修/选修）：选修 |
| 课程英文名称：Robot and Machine Visual Technology | | |
| 总学时/周学时/学分：27/3/1.5 | | 其中实验/实践学时：6 |
| 先修课程：高等数学、线性代数 | | |
| 授课时间：第 1-9 周 周一 3~4 节（单周）、周三 3~4 节 | | 授课地点：6F501（周一） 6F504（周三） |
| 授课对象：2016 机械卓越 1 班 | | |
| 开课学院：机械工程学院 | | |
| 任课教师姓名/职称：王岩/讲师 | | |
| 答疑时间、地点与方式：课前、课后，教室，交流 | | |
| 课程考核方式：开卷（）闭卷（）课程论文（√）其它（） | | |
| 使用教材： 《机器人学》，蔡自兴，清华大学出版社 教学参考资料： 1、《deep learning》，Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville; 2、各精品资源共享课网站。 | | |
| 课程简介： 本课程为专业课，是机械、电子、计算机、自动控制多学科知识交叉的一门课程，注重学生作为工程应用设计工程师的设计能力、应用开发能力的培养，基础原理讲授与实践教学 21: 6 分配学时，强化知识点、技术点与实训项目结合，注重本专业领域内的最新技术和知识的更新，课程讲授内容依托教材，但不限于教材，及时补充新的技术信息，更新过时的知识点和技术点。课程围绕机器人与机器视觉技术的基本知识展开讲授：包括机器人发展历程、机器人的概念，机器人的组成与分类，机器人本体结构，运动学和轨迹规划相关计算方法，以及机器视觉系统组成、基于图像的识别方法、深度学习方法等。 | | |
| 课程教学目标 本课程面向智能制造的机器人及机器视觉技术应用领域，培养具有扎实工程基础知识和较强工程实践能力的工程应用型设计及开发工程师。通过本课程的学习，预期达到以下目标： <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握扎实的机器人及机器视觉应用技术的工程化知识：掌握机器人及机器视觉系统的基本组成，基本工作原理，坐标转换方法；掌握机器人运动学和轨迹规划相关原理，掌握光源、相机等视觉系统的主要硬件构成，了解当前主流图像识别算法的基本原理。 2. 具备一定的工程能力：能够运用所掌握的工程知识和科学原理识别、表达、分析和解决机器人及机器视觉系统的应用设计与开发问题，独立或合作制定有效的工程技术方案，并具有创新意识，能够初步进行简单系统产品的应用 | | 本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)： <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 1. 应用数学、基础科学和机械电子工程专业知识的能力； <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 2. 设计与执行实验，以及分析与解释数据的能力； <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 3. 智能制造领域所需机械电子工程专业技能、技术以及使用软硬件工具的能力； <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 4. 智能产品、装备、生产线系统设计、优化与测试的 |

| | |
|--|---|
| <p>开发。</p> <p>3. 具备良好的专业领域沟通能力：能够运用所学的知识撰写方案报告，针对机器人及机器视觉技术应用领域的工程化问题进行有效的沟通。</p> <p>4. 具有持续学习和良好的新技术适应能力：能够持续学习，保持对 机器人及机器人视觉技术的专业新知识、新技术与新信息的敏感性，具有适应本技术方向相关行业技术快速发展的能力。</p> | <p>能力；</p> <p>□核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调、团队合作及创新能力；</p> <p>☑核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂机械电子工程问题的能力；</p> <p>☑核心能力 7. 认识科技发展现状与趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力；</p> <p>□核心能力 8. 理解职业道德、专业伦理与认知社会责任的能力。</p> |
|--|---|

理论教学进程表

| 周次 | 教学主题 | 教学时长 | 教学的重点与难点 | 教学方式 | 作业安排 |
|-----|-----------------------|------|---|------|------|
| 1 | 机器人概述 | 4 | 机器人发展历程、现代机器人的特点；机器人的组成与分类；工业机器人的基本结构。 | 课堂讲授 | |
| 2 | 机器人总体结构 | 2 | 机器人总体结构组成；典型的机器人结构 | 课堂讲授 | |
| 3 | 机器人数学基础：机器人运动学、空间坐标变换 | 4 | 机器人运动学变换数学基础；机器人运动方程的表示与求解；机器人动力学方程的计算与简化 | 课堂讲授 | |
| 4 | 神经网络基本结构及其求解方法 | 2 | 人工神经网络的基本概念和结构；标准神经网络的前向计算和反向传播计算 | 课堂讲授 | |
| 5 | 卷积神经网络简介及其在图像识别中的应用 | 4 | 卷积神经网络的基本概念和结构；卷积神经网络的前向计算和反向传播计算；卷积神经网络在手写数字识别中的应用 | 课堂讲授 | |
| 6 | 基于深度学习的机器人障碍物识别方法 | 2 | 基于深度神经网络的障碍物识别算法：YOLO | 课堂讲授 | |
| 7 | 机器人轨迹规划 | 3 | 路径规划：Dijkstra 算法，A-star 算法，RRT 算法；强化学习方法简介 | 课堂讲授 | |
| 合计： | | 21 | | | |

实践教学进程表

| 周次 | 实验项目名称 | 学时 | 重点与难点 | 项目类型 (验证/综) | 教学方式 |
|----|--------|----|-------|----------------|------|
|----|--------|----|-------|----------------|------|

| | | | | | |
|------------------------|---------------|---|---|-------|-----|
| | | | | 合/设计) | |
| 8 | 六轴工业机器人示教编程实验 | 2 | 1、掌握机器人杆件坐标系建立方法。 2、通过本次试验，掌握六自由度工业机器人的示教编程与再现控制。 | 综合 | 实验 |
| 9 | 视觉系统标定与产品测量实验 | 4 | 通过实验了解一般机器视觉系统的硬件和软件的组成、连接和工作原理； 2. 了解机器视觉系统的配置和参数的设定，掌握 SCI 视觉软件的开发流程，标定与测量的程序模块的设计，视觉函数的功能和设置。 | 综合 | 实验 |
| 合计： | | 6 | | | |
| 成绩评定方法及标准 | | | | | |
| 考核形式 | | 评价标准 | | | 权重 |
| 考勤 | | 不迟到、不早退、不旷课 | | | 10% |
| 实验 | | 动手能力、实验报告 | | | 20% |
| 课程论文 | | 1. 评价标准：对当前工业机器人和机器视觉技术的发展有全面的了解，并且熟悉一到两种目前主流机器人的基本结构以及相关技术。 2. 要求：思路清晰，语言流畅，独立、按时完成论文撰写。 | | | 70% |
| 大纲编写时间：2019.2.25 | | | | | |
| 系（部）审查意见： | | | | | |
| 我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。 | | | | | |
| 系（部）主任签名：尹玲 | | | 日期：2019年3月5日 | | |