**【工业机器人操作与调试】**

**【 Industrial robot operation and commissioning 】**

一、基本信息

**课程代码：[0080274]**

**课程学分：[3]**

**面向专业：[**机电一体化**]**

**课程性质：**【专业方向限选课】

**课程类型：**【系级专业限选课】

**开课院系：**高职学院 机电工程系

**使用教材**：主教材【工业机器人入门实用教程（FANUC机器人），张明文，哈尔滨工业大学出版，2017-9】

参考教材

【《[工业机器人技术基础及应用](https://book.douban.com/subject/27667436/%22%20%5Co%20%22%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E6%8A%80%E6%9C%AF%E5%9F%BA%E7%A1%80%E5%8F%8A%E5%BA%94%E7%94%A8)》， 张明文，哈尔滨工业大学出版社，2017-10】

【[工业机器人入门实用教程（ABB机器人）](https://book.douban.com/subject/28525139/%22%20%5Co%20%22%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E5%85%A5%E9%97%A8%E5%AE%9E%E7%94%A8%E6%95%99%E7%A8%8B%EF%BC%88ABB%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%EF%BC%89)，张明文 / 哈尔滨工业大学出版社，2017-1】

【《工业机器人操作》韩鸿鸾等主编 化学工业出版社，2018.3第1版】

【蒋庆斌主编，《工业机器人安装与调试》，机械工业出版社，2014.11】

【韩建海主编．《工业机器人》．华中科技大学出版社，2009.9】

【刘极峰主编，《机器人技术基础》，高等教育出版社，2006】

【熊有伦编著，《机器人技术基础》，华中理工大学出版社,1996】

**先修课程：**【机械设计基础、工程力学、电气控制与PLC、自动控制基础、机电设备故障诊断与维修】

**并修课程：**【控制系统集成技术】

二．课程简介

工业机器人的操作与调试是为了满足工业机器人行业要培养工业机器人装配调试、操作维修、设备维护管理专业人才需要而开设的一门专业方向课程，是机电一体化专业课程体系中的一门重要专业核心课程。通过本课程的学习，学生能够了解工业机器人安装、操作与调试的一般流程方法，能够独立完成工业机器人的安装、调试、运行、维护、维修等工作。为学生后续学习和今后从事工业机器人技术领域的工作打下坚实的基础。《工业机器人操作与调试》课程在专业的课程体系中处于非常重要的地位，该课的先导课程为《机械设计基础》、《电气控制与PLC》和《机电设备故障诊断与维修》，经过这三门课程的学习，学生已具备机械部件拆装、机电设备电器控制、电子产品焊装调试、软件编程和机械图和电器原理图的识读能力。本课程具有较强的实践性，在时间允许的情况下，可以安排观看机器人教学录像片、到工厂或者实验室进行现场参观，了解工业机器人的真实使用情况，建立直观的感性认识。

三. 选课建议

本课程为专业必修课，适合机电一体化专业大二学生（第四学期），应已学习相关的专业基础课：机械设计基础、工程力学、电工电子技术、电气控制与PLC、自动控制基础、机电设备故障诊断与维修等。这些课程的学习将为本课程数学模型、力学模型、机构及机器理论分析设计以及驱动电气元器件传动控制等提供基础。故本课程所涉及的知识面非常广，要求学生对在此前所学知识有较综合的理解及应用能力，所以，学生对本课程应予以足够重视。

由于本课程是选修课，不属于骨干课程，因此应该以掌握概念和介绍应用、拓宽视野和知识面为主。

四、课程与培养学生能力的关联性

|  |
| --- |
| 专业毕业要求 |
| LO1：表达沟通 | 能倾听他人意见、尊重他人观点、分析他人需求；能应用书面(工程图、技术说明书等)或口头形式，阐释自己的观点，并与工作团队人员及客户进行有效沟通。 |  |
| LO2：自主学习 | 能根据需要确定自己的学习目标并设计学习计划，通过搜集信息、分析讨论、实践反思和持续改进等方法来实现学习目标。 |  |
| LO3: 专业能力 | LO3-1：具有阅读进口设备图纸和翻译说明书能力，能阅读理解自动化能运用CAD软件准确地绘制表达工程图的设计意图。 |  |
| LO3-2：具备一定的工程数学计算与校验能力，能对传动机构的位置、速度、强度等进行计算校验；能对控制电路涉及的有关元器件的电压、电流、功率等选型参数进行计算与校验。  |  |
| LO3-3：具备一定的工程设计、安装与调试能力，在了解自动化控制要求基础上，能对控制系统方案、典型传动结构和控制电路进行设计安装与调试。  |  |
| LO3-4： 掌握现代先进制造工艺和装备控制等专业知识，具备一定的工业机器人编程与调试能力。 |  |
| LO3-5：掌握自动化设备运行控制与故障诊断专业知识和技能，具备从事自动化设备安装、调试与维修岗位的基本能力。 |  |
| LO3-6：具备自动化设备营销与工程项目技术管理的基本能力。 |  |
| LO4：尽责抗压 | 爱岗敬业、诚实守信，严格遵守职业道德规范，忠诚所属企业，维护企业信誉，保守企业秘密。在生活中，工作中要有自我调节的能力，能耐受住来自外界的压力。 |  |
| LO5：协同创新 | 能够保持良好的人际关系，要有团队协作意识，在企业团队中能发挥自我的最大作用，要有开拓创新意识。 |  |
| LO6：信息应用 | 熟练使用计算机进行专业文献检索，并对信息加以分析、鉴别、判断与整合；掌握专业应用软件和常用办公软件。并能在工作中运用新技术、新方法解决实际问题。 |  |
| LO7：服务关爱 | 愿意服务他人、服务企业、服务社会；为人热忱，富于爱心，懂得感恩；了解祖国的优秀传统文化和革命历史，构建爱党爱国的理想信念；具有爱护环境的意识和与自然和谐相处的环保理念。 |  |
| LO8：国际视野 | 具有一定的专业外语能力，能够熟练掌握国际知名品牌机床的编程与操作，有国际竞争与合作的意识。 |  |

五．课程目标/课程预期学习成果

本课程以制造型企业中的机器人操作和维护工程师和技师相关工作岗位能力为目标，通过课程教学，使学生达到如下预期目标：

通过本门学习领域课程工作任务的完成，使学生了解工业机器人的分类、特点、组成、工作原理等基本理论和技术，掌握工业机器人的操作与调试的一般方法与流程，具备工业机器人的操作、调试、故障检测与维修等解决实际问题的基本技能，使学生达到理论联系实际、活学活用的基本目标，提高其实际应用技能，并使学生养成善于观察、独立思考的习惯，同时通过教学过程中的案例分析强化学生的职业道德意识和职业素质养成意识以及创新思维的能力。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程预期学习成果 | 细化的预期学习成果 | 教学方法 | 评价方式 |
| 1 | L03-1 | 了解工业机器人基本类型、基本应用、基本机械结构、电气原理和掌握基本概念、符号、术语等 | 课堂教学 | 课堂作业综合测试 |
| 2 | LO3-3 | 理解工业机器人在各类应用中的机械和电气工作原理，熟悉工业机器人的安全注意事项；掌握示教器的各项操作；学会手动操纵；熟悉工业机器人的硬件连接；掌握机器人I/O板的配置，学会定义输入输出信号，了解常用现场总线的连接方法 | 课堂教学实践操作 | 课堂作业实践操作 |
| 3 | L03-4 | 熟悉工业机器人的各种程序数据类型、指令、工具数据、工件坐标、有效载荷的设定；理解系统参数配置；掌握机器人编程语言  | 课堂教学实践操作 | 课堂作业实践操作综合测试 |
| 4 | L03-5 | 了解工业机器人调整和维护的方法，能对工业机器人进行调整和保养。 | 课堂教学实践操作 | 课堂作业实践操作 |
| 5 | L05 | 能积极参与团队协作，在团队中发挥自己最大的作用 | 在操作团队中能积极与同组成员一起研究方案，共同完成任务 | 观察学生在团队任务中的参与度和贡献度 |
| 6 | LO8 | 了解工业机器人常用术语的英文表达方式，了解常用工业机器人编程语言 | 课堂教学实践操作 | 综合测试实践操作 |

六．课程内容

**单元1. 工业机器人的应用基础知识**

1.1 了解工业机器人的应用领域、分类

1.2 了解工业机器人的基本术语，理解并掌握工业机器人常用坐标系的概念（重点，难点）

1.3 掌握工业机器人需要注意的安全问题以及确保安全的方法(重点)

1.4 工业机器人在各类常用应用中的操作规程和注意事项

**单元2. 工业机器人的操作**

2.1 了解工业机器人系统的组成

2.2 掌握工业机器人坐标系的概念及坐标系的设置方法

2.3 掌握手动和自动模式操作工业机器人的方法（重点）

2.4 掌握工业机器人常用数据、数据类型及指令（重点）

2.5 了解工业机器人的在线和离线编程方法，掌握使用示教器对工业机器人在线编程（重点）的方法

**单元3. 工业机器人的调试和维护**

3.1 掌握工业机器人的校准和保养方法

3.2 掌握工业机器人系统文件的备份和加载方法

七、实践环节各阶段名称及基本要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 主要内容 | 实验时数 | 实验类型 | 备注 |
| 1 | 学会机器人点动 | 在认识机器人系统各部分的基础上，使用示教器电动机器人 | 2 |  |  |
| 2 | 学会坐标系的设置 | 设置机器人工具坐标系和用户坐标系 | 2 |  |  |
| 3 | 工业机器人的TCP练习 | 使用示教方法，在手动模式下，对机器人进行标定，使机器人的TCP沿着预设轨迹运行。 | 2 | 综合 |  |
| 4 | 指令编辑 | 指令更换，增加，删除等 | 2 |  |  |
| 5 | 更换工具 | 根据预设的动作更换工具 | 2 |  |  |
| 6 | 控制指令 | 理解寄存器指令、信号指令、条件比较指令、条件选择指令、等待指令、跳转/标签指令、呼叫指令、循环指令、偏移条件指令、工具坐标系调用指令、用户坐标系调用指令等 | 4 |  |  |
| 7 | 备份与加载 |  | 1 |  |  |
| 8 | 工业机器人物料搬运应用 | 使用示教器建立程序，对机器人进行在线编程和调试，并手动操纵机器人执行预设的搬运动作 | 4 | 综合 |  |

八、评价方式与成绩

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 总评构成（1+X） | 评价方式 | 占比 |
| 1 | 期末笔试测试 | 25% |
| X1 | 期末操作测试 | 25% |
| X2 | 实验报告 | 40% |
| X3 | 课堂表现及考勤 | 10% |

撰写： 系主任审核：

审核时间：2019.2.26