**《MES基础》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 专业选修课程 | **课程性质** | 理论 | **课程属性** | 选修 |
| **课程名称** | MES基础 | **课程英文名称** | Manufacturing Execution System Foundation |
| **课程编码** | H36X017D | **适用专业** | 机器人工程 |
| **考核方式** | 考查 | **先修课程** | 机电传动与控制，测试与传感技术 |
| **总学时** | 32 | **学分** | 2 | **理论学时** | 20 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | 实验学时：12 |
| **开课单位** | 智能制造学院 |

**二、课程简介**

《MES基础》是机器人工程专业的一门专业选修课程，教授的内容包括：MES基础理论、软件架构、系统集成、各产品体系结构及应用实施等车间生产管理的实时信息系统的基础知识学习。MES作为数字化车间的使能器和智能制造的重要支撑技术之一，在工业生产中占有非常重要的地位，它综合运用了计算机网络技术、计算机软件技术、自动控制与传感检测技术、计算机辅助生产管理技术、IT技术、人工智能等有关技术，最终实现面向制造车间生产管理的实时信息系统。主要分为5个模块学习内容，学习MES基础理论、MES功能模块、MES管理系统、MES项目实施管理、MES产品与应用等。培养掌握管理、控制、优化车间制造活动、解决制造车间的生产运作问题等素质。实现目标是把前面所学习的模块串起来，认识面向制造车间的生产管控与实时信息系统。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | **支撑人才培养规格指标点** | **支撑人才培养规格** |
| **知****识****目****标** | **目标1：**了解智能制造、数字化车间及车间生产运行管理的基本概念，理解MES的控制层组成、功能和用途，掌握MES系统的操作和设计使用方法。 | 3.3能够根据工业机器人系统复杂工程问题进行生产工艺拟定和流程设计优化。 | 3.设计/开发解决方案 |
| **能****力****目****标** | **目标2：**主要从生产管理、物料管理、质量管理和设备管理四大范畴系统学习MES的系统组成、功能架构和信息架构，能对照实际MES产品，采用MES系统中相应模块完成复杂机器人产线的设备信息采集及监控的方法。 | 5.3能够应用现代测试技术、控制技术和信息技术等对工业机器人系统复杂工程问题进行开发、监控或运行维护等。 | 5.使用现代工具 |
| **素质目标** | **目标3：**培养积极主动与严谨求实的学习态度、精益求精的思想意识。能够基于先进制造和制造执行系统的有关技术、管理、质量标准体系，评价机器人系统和复杂智能制造工程问题解决方案，对社会、健康、安全、法律、文化以及环境的影响，并理解应承担的责任。。 | 11.2能够运用基本的系统工程、项目管理知识和经济决策方法针对先进制造业与工业机器人领域的机械系统复杂工程问题进行项目规划及设计、制造和运用成本等方面的评价与决策。 | 11.项目管理 |

**四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学模块**  | **学时** | **主要教学内容与策略** | **学习任务安排** | **支撑课程目标** |
| MES基础理论 | 4 | **重点：**智能制造、数字化车间基础知识及相关概念。**难点：**MES的应用环境。**思政元素：**智能制造的基本知识，MES的简要发展历程，我国MES的应用及发展趋势。**教学方法与策略：**课堂讲解、启发问答、讨论。在线下教学过程中采用电子教案、经典案例。 | 课前：预习MES的产生背景课堂：思考做好笔记，关注组成课后：复习涵盖内容知识点 | 目标1目标2 |
| MES功能模块 | 4 | **重点：**MES系统制造BOM，数据采集。**难点：**生产计划与排产，MES与PLC接口。**思政元素：**通过深入挖掘蕴含在课程中的思政教育资源，结合课程本身的知识点，将与专业教学目标和课程德育目标相结合。**教学方法与策略：**结合多媒体教学、辅助以适当的传统板书，增强课堂教学吸引力，提升课堂教学效果。 | 课前：预习制造BOM课堂：掌握MES各功能模块课后：复习MES与PLC接口 | 目标1目标2 |
| MES管理系统 | 4 | **重点：**生产管理与执行，质量管理、物流管理等系统。**难点：**MES安灯系统，产线管理与工厂维护系统。**思政元素：**培养学生系统观念，理解系统是由系统内的功能模块集合构成的，系统内的个体是构成系统的元素，没有个体就没有系统，系统内的个体是相互关联的，系统内相互关联的个体是按一定的结构框架存在的。**教学方法与策略：**课堂讲解、启发问答、讨论，增强课堂教学吸引力，提升课堂教学效果。 | 课前：预习MES管理系统组成课堂：思考MES安灯系统的意义课后：复习MES生产管理系统 | 目标1目标2 |
| MES项目实施管理 | 4 | **重点：**项目实施准备，MES项目实施步骤，MES项目实施组织架构。**难点：**项目实施过程管理，项目交付过程管理。**思政元素：**如何根据客户需求实现产品的全生命周期管理，在智能制造多种行业里通过网络技术，实现生产过程中的数据采集和生产监控，进行产品源头及质量追溯等。**教学方法与策略：**在线下教学过程中采用电子教案、经典案例，结合多媒体教学，增强课堂教学吸引力，提升课堂教学效果。 | 课前：预习MES项目实施的准备工作有哪些课堂：学习MES项目实施步骤，项目实施过程管理课后：思考如何实现产品的全生命周期管理 | 目标1目标2 |
| MES产品与应用 | 4 | **重点：**MES产品概述，MES产品结构。**难点：**MES平台选型与项目实施方法等。**思政元素：**在知识传授中融入价值引领，通过适当的教学设计和教学方法，将思政教育融入工科专业基础课程的教学过程中，做好全方位的课程思政工作。**教学方法与策略：**学生分组，互相评分。课堂讲解、启发问答、讨论。在线下教学过程中采用电子教案、经典案例，结合多媒体教学、辅助以适当的传统板书，增强课堂教学吸引力，提升课堂教学效果。 | 课前：复习以前知识点课堂：学习MES产品结构和选型。课后：总结MES项目实施方法。 | 目标2目标3 |

**（二）实践教学**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实践类型** | **项目名称** | **学时** | **主要教学内容** | **项目****类型** | **项目****要求** | **支撑课程目标** |
| 上机 | MES开发软件使用 | 2 | **重点：**MES主要客户端的功能。**难点：**熟悉使用MES进行产品生产的主要过程。**思政元素：**领略中国智慧，激发学生对中国MES产品系统发展信心，中国智造蕴含中国智慧。 | 训练 | 完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
| 上机 | 产品管理 | 2 | **重点：**设计BOM与制造BOM的集成。**难点：**制造BOM的组织，制造BOM从ERP到MES的传递。**思政元素：**思考MES在生产管控中的作用，智能制造多种行业里加强计划管理层与底层控制之间的信息流通，解决企业信息“鸿沟”问题，起到一个很好的衔接的作用。 | 设计 | 完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
| 上机 | 集人员管理 　 　　　 | 4 | **重点：**MES的人员数据管理、生产管理的基本任务；**难点：**人员信息的模型建立及查询。**思政元素：**以科技助力、质量强国为课程思政总目标，通过观看《大国质量》的视频，将“质量意识、责任担当和质量强国理念”融入其中，培养学生树立质量意识，激发学生追求真理、勇于创新、精益求精的精神。 | 设计 | 完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
| 上机 | 综数据采集 | 4 | **重点：**数据采集，生产监控。**难点：**生产跟踪及控制。**思政元素：**制造业信息化是制造业的主要发展方向。“以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，走新型工业化道路”、“工业化与信息化融合发展”是我国工业化和现代化的长期发展战略。 | 设计 | 完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标2目标3 |
|  | 备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。 |

**五、学生学习成效评估方式及标准**

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、实验成绩、期末成绩3个部分组成。

1. 平时成绩（占总成绩的30%）：采用百分制。平时成绩分作业（占10%）、实验报告（10%）和考勤（占10%）两个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.**作业；**2.**实验；**3.**考勤 |
| 优秀（90～100分） | 1．作业书写工整、书面整洁；90％以上的习题解答正确。2．实验报告数据记录全面，90%以上的数据准确，实验内容和步骤详细，结论正确无误。3．考勤无迟到、缺勤。 |
| 良好（80～89分） | 1．作业书写工整、书面整洁；80％以上的习题解答正确。2．实验报告数据记录全面，80%以上的数据准确，实验内容和步骤较详细，结论较正确。3．迟到、缺勤占考勤记录的10%。 |
| 中等（70～79分） | 1．作业书写工整、书面整洁；70％以上的习题解答正确。2．实验报告数据记录较全面，70%以上的数据准确，实验内容和步骤较详细，结论较正确。3． 迟到、缺勤占考勤记录的20%。 |
| 及格（60～69分） | 1. 作业书写较工整、书面较整洁；60％以上的习题解答正确。2. 有实验报告的数据记录，60%以上的数据准确，有一定实验内容和步骤，能给出实验结论。3. 迟到、缺勤占考勤记录的30%。 |
| 不及格（60以下） | 1．字迹模糊、卷面书写零乱；超过40％的习题解答不正确。2．实验报告所记录数据超过40%不准确，缺少实验内容和步骤等。3．迟到、缺勤占考勤记录的40%以上。 |

2.期末考查（占总成绩的70%）采用百分制。期末考查采取大作业形式，考核内容和分值分配情况请见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核****模块** | **考核内容** | **主要****题型** | **支撑目标** | **分值** |
| MES基础理论 | 智能制造、数字化车间基础知识及相关概念、MES的应用环境等。 | 选择题、填空题、简答题 | 目标1目标2 | 20 |
| MES系统架构与系统集成技术 | MES系统集成需求、集成方式和数据集成平台等内容。 | 选择题、填空题、简答题 | 目标1目标2 | 15 |
| MES生产建模与可重构平台技术 | MES生产模型与平台运行机制，基于事件驱动的MES生产过程建模技术，MES重构要素，MES重构体系结构等。 | 选择题、填空题、简答题 | 目标1目标2 | 25 |
| MES数据采集与生产监控技术 | 数据采集技术，MES生产监控系统的架构及生产监控系统网络技术，车间物联网技术应用等。 | 选择题、填空题、简答题 | 目标1目标2 | 25 |
| MES产品与应用 | MES产品概述，MES产品结构，MES平台选型与项目实施方法等。 | 选择题、填空题、简答题 | 目标2目标3 | 15 |

1. **教学安排及要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要 求** |
| 1 | 授课教师 | 职称：讲师及以上，学历（位）：硕士研究生以上其他：具有硕士研究生及以上学历的高级工程师或讲师。 |
| 2 | 课程时间 | 周次：8 节次：4 |
| 3 | 授课地点 | √教室 √实验室 □室外场地 □其他： |
| 4 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：经与学生沟通另行安排线下地点及时间安排：经与学生沟通另行安排 |

1. **选用教材**

[1] 林森.制造执行系统（MES）的功能与实践[M].北京：人民邮电出版社，2021年7月。

[2] 饶运清.制造执行系统技术及应用[M].北京：清华大学出版社，2022年1月。

**八、参考资料**

[1] 彭振云，高邑等. MES基础与应用[M]. 北京：机械工业出版社，2019年.

[2] 肖国涛，丛兰强. 制造执行系统（MES）项目化教程[M]. 北京：机械工业出版社，2023.

大纲执笔人：丁娟

讨论参与人: 陈洵凛

系（教研室）主任：吴蕾

学院（部）审核人：刘甫