

【制造执行系统技术应用】

【Manufacturing Execution System Technology Application】

一、基本信息

课程代码：【2050644】

课程学分：【3】

面向专业：【物联网工程】

课程性质：【专业选修课】

开课院系：【信息技术学院物联网工程系】

使用教材：

教材【制药行业制造执行系统实施手册 何国强主编 化学工业出版社 2016年11月】

参考书目【制造执行系统MES及应用 王志新、金寿松编著 中国电力出版社 2006年3月】

课程网站网址：

https://elearning.gench.edu.cn:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=_477326_1&course_id=_47788_1&mode=reset

先修课程：【工业互联网概论 2050612 (2)】

二、课程简介

本课程主要讲解制造执行系统的概念与功能、设计与实施、运行与维护、二次开发、实施案例，制造执行系统（Manufacturing Execution System）是指能够帮助企业实现生产计划管理、生产过程控制、产品质量管理、车间库存管理、项目看板管理等。MES将控制系统与信息系统联系在一起，可以实时监控底层设备的运行状态，采集设备、仪表的状态数据，经过分析、计算与处理，将生产过程中的状况及时反馈给计划层，进而提高企业制造执行能力。

三、选课建议

本课程适合物联网工程专业（工业互联网方向），大学三年级及以后的同学学习。在学习本课程之前，需要具备工业互联网概论、工业互联网信息安全等相关课程的基础知识。

四、课程与专业毕业要求的关联性

专业毕业要求	关联
L011 表达沟通：能够领会用户诉求，正确表达自己的观点，具有专业文档的撰写能力。	
L021 自主学习：学生能根据环境需要确定自己的学习目标，并主动地通过搜集信息、分析信息、讨论、实践、质疑、创造等方法来实现学习目标。	●

L031 工程素养：掌握数学、自然科学知识，具有工程意识，能结合计算机、物联网相关专业知识解决复杂工程问题。	
L032 软件开发：能运用编程语言、嵌入式系统知识，从事近距无线通信、RFID、位置相关等应用系统的构建和程序设计。	
L033 数据采集：能运用传感器基本原理、数据采集、信号处理等知识，进行现场数据的收集、传输和存储，进行相应数据采集系统的设计。	
L034 数据处理：能运用程序设计、数据库等知识，对物联网采集产生的前端数据进行筛选、处理和分析，形成有价值的信息资源。	
L035 系统设计：综合运用计算机软、硬件知识，能够对工业互联网领域需求进行分析，转换为具体的设计指标，进行系统设计与开发。	●
L036 网络安全管理：综合运用计算机网络及信息安全知识，能够根据实际需要选择合适的技术构建物联网网络、保障物联网网络的安全运行。	
L041 尽责抗压：遵守纪律、守信守责；具有耐挫折、抗压力的能力。	
L051 协同创新：与团队保持良好关系，积极参与其中，保持对信息技术发展的好奇心和探索精神，具有创新性解决问题的能力。	●
L061 信息应用：掌握文献检索、资料收集的基本方法，能有效获取、评价和利用物物相连的信息，解决实际问题。	
L071 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。	
L081 国际视野：具有基本的外语表达沟通能力，能阅读本专业的英文文献，积极关注发达国家和地区信息技术发展新动向，有国际竞争与合作的意识。	

备注：LO=learning outcomes（学习成果）

五、课程目标/课程预期学习成果

序号	课程预期学习成果	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	L021	自主搜集与MES相关的周边资料，了解MES的现状以及新的趋势，并不断学习新知识。	自学，讲课	作业
2	L035	掌握制造执行系统的概念、发展、功能模块、定位，以及项目设计、开发与实施、上线等流程。	自学，讲课	作业
3	L051	1.MES项目设计、开发与实施、上线等都需要协同精神，互帮互助，共同探	自学，讲课	作业

		索，一起创新。		
		2.掌握制造执行系统在工业互联网案例中的实操运用。	讲课，实验	实验+实验报告

六、课程内容

第1单元 制造执行系统概述

理解MES的发展综述；理解MES的定义；理解MES产生的背景；理解MES在国内外发展与应用情况。

重点：MES的定义；

理论课时数：1

第2单元 制造执行系统的功能作用

理解传统车间存在的问题；理解MES的功能作用；理解MES的11个主要功能模块；理解MES与计划层和控制层之间的关系。

重点：MES的11个主要功能；MES与计划层和控制层之间的关系；

理论课时数：2

第3单元 MES与其它系统的集成

理解MES与其他系统的集成；掌握MES系统与ERP、SCM、APS、CAPP、DNC、WMS、质量管理体系、人力资源管理系统、设备管理系统等的集成。

重点：MES与其他系统的集成；

理论课时数：2

第4单元 MES项目的规划

理解项目规划注意的要点；理解MES带来便利的同时，使企业面临的问题与挑战；理解方案设计要考虑的因素。

重点：MES项目的规划；

理论课时数：1

第5单元 制造执行系统软硬件选型

理解软件选型，包括MES选型的注意事项和要点；理解硬件选型，工厂中常用到的硬件设备，比如服务器、扫码枪、条码打印机等。

重点：软、硬件选型的注意事项；

理论课时数：2

第6单元 MES项目的设计与实施

理解MES项目的准备工作和需求调研；理解MES项目的方案设计、开发和配置；理解MES的系统测试；理解系统上线运行。

重点：MES项目的实施；

理论课时数：1

第7单元 MES上线后的运行、维护与扩展

理解MES上线后的运行与维护；理解MES的扩展。

重点：MES上线后的运维；

理论课时数：1

第8单元 MES的数据采集

理解MES数据采集的原则、分类、方式；理解MES数据集成的方式；理解数据采集遇到的问题

题；了解数据采集发展趋势；了解 MES 系统下的大数据分析。

重点：MES 的数据采集；

理论课时数：2

第 9 单元 MES 在流程生产行业和离散制造行业的区别

理解流程生产行业和离散制造行业的概念；掌握 MES 在流程生产行业和离散制造行业的区别。

重点：MES 在流程生产行业和离散制造行业的区别；

理论课时数：2

第 10 单元 MES 实施案例

分析、总结案例，总共为 3 个案例：青岛海尔集团、某航天电装车间、铸造车间；分析案例的背景、存在的问题，以及实施 MES 解决的问题和带来的效果。

重点：分析总结案例；

理论课时数：2

第 11 单元 MES 系统环境搭建

构建系统使用环境、搭建基础数据模型；学会安装 MES 系统的相关软件，搭建基础数据模型。

重点：搭建 MES 环境；

操作课时数：8

第 12 单元 物料管理及排产

掌握通过 MES 软件对产品的 BOM 进行物料管理，以及对于生产计划进行排程。

重点：排程；

操作课时数：8

第 13 单元 质量管理及产品追溯

了解产品的质量检测及如何操作；掌握通过 MES 系统进行产品事件的追溯与查询。

重点：产品追溯；

操作课时数：8

第 14 单元 设备异常及问题处理

掌握 MES 系统车间设备维保呼叫、查询与解决的操作方法；掌握 MES 系统对问题零件的替换，以及事件记录的查询。

重点：设备异常的处理；

操作课时数：8

七、课内实验名称及基本要求

序号	实验名称	主要内容	实验 时数	实验类型	备注
1	构建系统使用环境、搭建基础数据模型	学会安装 MES 系统的相关软件，搭建基础数据模型。	8	综合型	

2	MES 系统物料管理以及排产	掌握通过 MES 软件对产品的 BOM 进行物料管理，以及对于生产计划进行排程	8	综合型	
3	MES 系统质量管理以及产品追溯	1. 了解产品的质量检测； 2. 掌握通过 MES 系统进行产品事件的追溯与查询。	8	综合型	
4	MES 系统设备异常呼叫以及问题零件处理	1. 掌握 MES 系统车间设备维保呼叫、查询与解决的操作方法； 2. 掌握 MES 系统对问题零件的替换，以及事件记录的查询。	8	综合型	

八、评价方式与成绩

总评构成 (X)	评价方式	占比
X1	期终开卷考	40%
X2	实验报告	20%
X3	在线作业	20%
X4	平时表现	20%

撰写人：李荣靖

系主任审核：王磊

审核时间：2021.9