**《PLC高级应用》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 专业课程 | | **课程性质** | 理论 | **课程属性** | 选修 | |
| **课程名称** | PLC高级应用 | | | **课程英文名称** | PLC Advanced Applications | | |
| **课程编码** | F05ZX70C | | | **适用专业** | 机械设计制造及其自动化 | | |
| **考核方式** | 考查 | | | **先修课程** | PLC原理及应用 | | |
| **总学时** | 32 | **学分** | | 2 | **理论学时** | | 26 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | | | | 实验学时：6 | | | |
| **开课单位** | | | | 智能制造学院 | | | |

**二、课程简介**

《PLC高级应用》课程是机械设计制造及其自动化工程专业的一门专业拓展选修课程，是全面落实机械设计制造及其自动化专业教学计划的教学环节之一。它是机械设计制造及其自动化专业学生所需的电知识结构的载体。由于控制装置和机械设备是一个不可分割的整体，所以本课程的任务是使学生了解自动控制的工程应用知识，熟悉PLC的工作原理、特性、应用和编程方法，掌握常用PLC的工作原理、特点、性能，提升工程实践的应用能力。

**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：**  使学生掌握PLC控制的基础知识，能够进行工程分析与设计。 | **3-4：**掌握机电传动、控制类基础和专业知识，能够对机电一体化系统的运行与控制进行分析、性能评价。 | 3、工程知识 |
| **能**  **力**  **目**  **标** | **目标2：**  使学生具有运用基础专业知识进行运动控制仿真和优化设计。 | **5-2：**能够为给定的机械工程问题设定技术指标，设计或开发符合特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，形成技术方案，并对方案的合理性进行评价 | 5、设计/开发解决方案能力 |
| **素**  **质**  **目**  **标** | **目标3：**  使学生具备机械电子工程专业的设计、制造、服务等的基础知识、基本技能和专业背景及素养。 | **9-2：**理解机械工程技术的社会价值，具有社会责任感能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范，自觉履行对公众的安全、健康以及环境保护的社会责任。 | 9、职业规范 |

**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** |
| 变频器、触摸屏的介绍 | 6 | **重点：**三菱FR-D700变频器的参数设定，变频器端子接线及操作面板，变频器控制三相异步电动机实现变频，软元件的说明。GOT的使用说明。  **难点**：三菱FR-D700变频器的参数设定，变频器控制三相异步电动机实现变频，PLC控制程序的编写，端子接线图。  **思政元素：变频器控制三相异步电动机实现变频的原理以及PLC控制程序的编写，端子接线图，这些基础知识的强化和训练旨在提高学生的职业技能。**  **教学方法与策略：**用线下教学，重点讲解。 | 课前：预习。  课堂：讲解及回答问题。  课后：复习。 | 目标1  目标2 |
| 三菱PLC与变频器、触摸屏设备的通信 | 4 | **重点：**PLC通信接口标准，PLC的1：1通信与PLC的N:N通信**，**PLC与变频器通信控制，GOT与变频器通信。  **难点：**PLC与变频器通信控制中，RS指令通信和PLC通信控制变频器的数据传送格式。  **教学方法与策略：**采用线下教学，案列讲解，通过案例的讲解，让学生学会举一反三。 | 课前：预习。  课堂：讲解及回答问题。  课后：练习。 | 目标1  目标2 |
| PLC在定位控制方面的应用 | 6 | **重点：**PLC直接控制步进电动机；PLC通过步进驱动器控制电动机；PLC通过伺服驱动器控制电动机。  **难点：**PLC通过步进驱动器控制电动机时参数的设定、程序的编写和线路的连接；  PLC通过伺服驱动器控制电动机时参数的设定、程序的编写和线路的连接。  **思政元素：分析阐释步进电动机和伺服电动机的理论逻辑和实践逻辑，培养学生的职业技能和职业素养。**  **教学方法与策略：**采用线下教学，案例讲解。 | 课前：预习。  课堂：讲解及回答问题。  课后：案例的练习。 | 目标1  目标2 |
| 可编程控制系统设计 | 4 | **重点：**步进指令STL、RET等指令的功能与意义，PLC步进顺序控制的结构和分类，SFC状态转移图的运行、监控、调试方法。  **难点：**经典案例的讲解。  **思政元素：**牢固的根基是大楼稳定的保障，勿要因小失大。  **教学方法与策略：**采用线下教学，案例教学法，通过案例的讲解，学会常用的顺序控制指令的使用，把重要知识点融于典型案例中。 | 课前：预习。  课堂：讲解及回答问题。  课后：案例的练习。 | 目标1  目标2 |
| 综合应用案例分析 | 6 | **重点：**常见的字元件、位元件与数据寄存器的关系，各类数据寄存器的存储方式和数据格式。常用的逻辑运算指令及其应用。  **难点：**经典案例的实施  **思政元素：**通过案例的训练和分析，能运用功能指令编写PLC控制程序，解决实际的工程问题。  **教学方法与策略：**采用线下教学，案例教学法。通过案例的讲解，学会常用的功能指令的使用，知识点融于经典案例中。 | 课前：预习。  课堂：讲解及回答问题。  课后：复习。 | 目标1  目标2 |

**（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** |
| 实验 | 变频器 | 2 | **重点：**变频器参数设定，GOT的使用。  **难点：**变频器与PLC的接线，变频器参数设定。  **思政元素：**要求学生具有认真、严谨、  细致的科学态度及团队合作精神。 | 验证 | 实验2人一组，完成变频器端子与PLC的接线，PLC控制程序的编写。课后完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录及分析。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 步进驱动器控制步进电动机 | 2 | **重点：**步进驱动器参数的设定，PLC通过驱动器控制电动机运动的程序。  **难点：**PLC通过驱动器控制电动机运动时参数的设定、程序的编写和线路的连接。  **思政元素：**要求学生编程设计必须有细  致、严谨的科学态度。 | 验证 | 实验2人一组，完成步进驱动器参数的设定，PLC控制程序的编写。课后完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录及分析。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 伺服驱动器控制伺服电动机 | 2 | **重点：**伺服驱动器参数的设定，PLC通过驱动器控制电动机运动的程序。  **难点：**PLC通过驱动器控制电动机运动时参数的设定、程序的编写和线路的连接。  **思政元素：**学生具有认真、严谨、细致的科学态度及团队合作精神。 | 验证 | 实验2人一组，完成伺服驱动器参数的设定，PLC控制程序的编写。课后完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录及分析。 | 目标1  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、期末考考查三部分组成。

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%）、课堂问答（占10%）和考勤（占10%）三个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.作业；2.课堂问答；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、回答问题准确；能提出问题或有自己的见解。  3、全勤。 |
| 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、回答问题准确。  3、出勤率在80%以上。 |
| 中等  （70～79分） | 1、作业书写较工整、书面较整洁；70％以上的习题解答正确。  2、回答问题基本准确。  3、出勤率在70%以上。 |
| 及格  （60～69分） | 1、作业书写一般、书面整洁度一般；60％以上的习题解答正确。  2、能够理解并回答问题。  3、出勤率在60%以上。 |
| 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、不能够理解并回答问题、  3、出勤率在60%以下。 |

2.实验成绩（占总成绩的20%）：采用百分制。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **实验报告** |
| 优秀  （90～100分） | 实验数据记录全面、实验内容及步骤准确和完整、书写工整、书面整洁；90％以上的实验结果正确，分析合理。 |
| 良好  （80～89分） | 实验数据记录全面、实验内容及步骤准确和完整、书写工整、书面整洁；80％以上的实验结果正确，分析合理。 |
| 中等  （70～79分） | 实验数据记录较全面、实验内容及步骤较准确和完整；70％以上的实验结果正确，分析基本合理。 |
| 及格  （60～69分） | 有实验数据记录、有一些实验内容及步骤；60％以上的实验结果正确，无分析或有分析但分析不够合理。 |
| 不及格  （60以下） | 无实验报告或实验报告所记录数据超过40％不准确，缺少实验内容和步骤及分析等。 |

3.期末考查（占总成绩的50%）：采用百分制。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核**  **模块** | **考核内容** | **支撑目标** | **分值** |
| 变频器、触摸屏的介绍 | 运用所学变频器、触摸屏的知识，对所选题目总体分析及意义。 | 目标1  目标2 | 10 |
| 三菱PLC与变频器、触摸屏设备的通信 | 运用三菱PLC与变频器、触摸屏设备的通信知识，对所选课题进行系统分析，通信方式的分析，实现功能可行性分析。 | 目标1  目标2 | 20 |
| PLC在定位控制方面的应用 | 基于PLC在定位控制方面的案例分析，对所选课题进行方案总体分析，电路分析、关键技术环节把握。 | 目标1  目标2  目标3 | 30 |
| 可编程控制系统设计 | 控制系统的软元件实现，基本指令的调用和控制程序的编写。 | 目标1  目标2  目标3 | 20 |
| 综合应用案例分析 | 控制系统的软件实现，常用功能指令的调用和控制程序的编写。 | 目标1  目标2 | 20 |

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 学历（位）：硕士研究生  其他：具有硕士研究生及以上学历的高级工程师或讲师 |
| 2 | 授课地点 | √教室 √实验室 □室外场地  □其他： |
| 3 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：建立企业微信群，随时与学生沟通  线下地点及时间安排：根据上课时间安排每周一次线下答疑 |

**七、选用教材**

[1] 周军等.三菱PLC、变频器与触摸屏应用实例精选 [M].北京:化学工业出版社,2017年9月.

[2] 李响初等.三菱PLC、变频器与触摸屏综合应用技术 [M]，机械工业出版社，2016年7月

**八、参考资料**

[1] 王阿根主编: PLC控制程序精编108例（修订版）[M],电子工业出版社，2015年1月。

[2] 孙同景主编：PLC原理及工程应用[M]，机械工业出版社，2008年7月。

[3] 公利滨主编：图解三菱PLC编程108例[M]，中国电力出版社，2017年6月。

**网络资料**

无

大纲执笔人： 张惠敏

讨论参与人: 张攀峰

系（教研室）主任：曾月鹏

学院（部）审核人：连元宏