**《拖动控制系统综合训练》实训教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 拖动控制系统综合训练 | | | |
| **英文** | | The Practice of Drive Control System | | | |
| **课程代码** | A313017 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/电气 | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 必修/集中实践环节/4年级(上) | | **学分** | 3 | **学时** | 3周 |
| **适用专业** | **电气工程及其自动化** | | | | | |
| **先修课程** | 电机学、自动控制原理、电力电子技术、电力拖动控制系统 | | | | | |
| **选用教材** | 《拖动控制系统综合训练指导书》.江苏理工学院，2023.9 | | | | | |
| **课时分配** | 共计3周，学生实践为主，教师讲解为辅。 | | | | | |
| **撰写人** | 张宏 | **审定人** | | 王琪 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

本综合训练是电气工程及其自动化专业的教学实践课。它要求学生具有自动控制理论基本知识以及电机学、电力电子技术等知识的基础。本综合训练主要是以交直流电机调速控制系统的分析、调试、运行、维护为主要内容。通过本训练，培养学生综合运用知识分析问题解决问题的能力；为实际工程应用打下坚实的基础。

**二、课程目标**

该课程的教学目标如下：

课程目标1：能够设计针对电气自动化工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的电气自动化系统、单元或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

课程目标2：能够基于科学原理并采用科学方法对电气自动化工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计电气控制系统、电气装置与自动化应用等工程实验、分析与解释实验数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

课程目标3：能够针对电气自动化工程领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

课程目标4：通过运动控制综合训练，将学习的知识体系做到前后贯通、用哲学辩证的思维习惯看待问题、处理问题，掌握正确的学习方法和思维方法，形成科学的世界观和方法论，坚持新发展理念，树立正确的价值观，增强推进社会发展的使命感。

**三、课程目标与毕业要求的支撑关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 毕业要求1：设计/开发解决方案 | 3.2 能够针对电气工程及其自动化领域复杂工程问题，确定设计目标与任务，完成具体的系统软硬件解决方案和实施工艺流程设计，并体现创新意识。 | 课程目标1 |
| 毕业要求2：工程研究 | 4.3 能够针对电气工程及其自动化领域复杂工程问题，基于科学原理，通过文献研究和分析，给出相关问题的研究路线和实验方案。 | 课程目标2 |
| 毕业要求3：使用现代工具 | 5.3 能够选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台，针对电气领域复杂工程问题进行设计、模拟、分析和验证，并能分析其局限性。 | 课程目标3 |

**四、课程的基本内容及要求**

内容1：预设计

1．基本内容：根据布置的课题任务，查阅资料，完成硬件控制电路设计。

2．基本要求：能够查找阅读资料，复习相关理论知识，理解控制电路的设计方案和工作原理；根据任务要求计算单元电路的元器件参数。

内容2：安装调试

1．基本内容：识别并检测元器件，安装电路，完成硬件电路调试与故障排查，进行技术指标测试。

2．基本要求：能够识别并检测元器件，正确、规范地连接模块电路，调试与故障排查，软硬件结合进行系统调试，记录测试波形和数据，并进行分析得出结论，培养实践动手能力。

内容3：实物验收

1．基本内容：现场独立测试系统性能指标，并分析测试结果。

2．基本要求：能够掌握仪器设备使用以及系统性能指标的测试方法，并独立进行演示；演示控制器参数对调速经济性和安全性（观察电流大小）的影响，能够正确分析系统的测试结果。

内容4：陈述与答辩

1．基本内容：分析设计方案和实验结果。

2．基本要求：能够运用中文及工程技术语言对设计方案与实验结果进行表达、分析与答辩。

内容5：撰写设计报告

1．基本内容：了解设计报告撰写方法，独立认真完成设计报告。

2．基本要求：能够撰写出结构合理、层次分明、语言流畅、设计正确、运行结果正确、结果分析全面合理的设计报告。

**五、教学内容与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **实训内容** | | | **课程目标** |
| 第一周 | 周一、周二、周三 | 讲授直流拖动调速控制系统设计基本理论，讲解课程内容、要求，布置课题任务；学生通过查阅文献了解目前主流的直流调速方式和特点，设计直流调速单元模块电路。 | 课程目标1、2 |
| 周四、周五 | 直流调速单元模块电路仿真和联调。 | 课程目标2、3 |
| 第二周 | 周一 | 硬件连线、安装、调试及分析。 | 课程目标2、3 |
| 周二 | 直流拖动控制系统设计验收，包括电路工作原理、程序设计思路、故障分析等· |
| 周三、周四、周五 | 讲授交流拖动调速控制系统设计基本理论，讲解课程内容、要求，布置课题任务；学生通过查阅文献了解目前主流的交流调速方式和特点，设计交流调速单元模块电路。 | 课程目标1、2 |
| 第三周 | 周一、周二 | 交流调速单元模块电路仿真和联调。 | 课程目标2、3 |
| 周三、周四 | 硬件连线、安装、调试及分析。 |
| 周五 | 交流控制系统设计验收，包括电路工作原理、程序设计思路、故障分析等陈述与答辩；讲解设计报告撰写方法与要求 |

**六、课程教学方法**

(1) 联系实际，培养兴趣：引导、激励学生的学习积极性和自主性，多举一些生活中常见的拖动控制实例，使课程更生动，让学生有直观的认识，对课程学习产生兴趣。

(2) 问题导向，注重运用启发互动式教学方法：以学生为本，设计科学合理的启发互动环节，激发学生思考，让学生积极参与实训活动，成为真正意义上的主体。

(3) 采用案例法与研究法，注重引导学生掌握分析复杂工程问题及解决复杂工程问题的方法：向学生讲解“复杂工程问题”具备的特征，如必须运用“深入的工程原理，经过分析才可能得到解决，给出复杂工程问题的一般解决思路，培养学生解决复杂工程问题的能力。

(4) 进行有效的实践：实践是检验学生对所学知识掌握情况的有效手段，加强重难点知识和能力训练；要由浅入深，引发学生思考，培养学生的分析问题和解决问题的能力。

**七、课程的考核方式与成绩评定**

（1）考核方式

采用实训过程、实训验收、小组答辩和设计报告相结合的形式对学生进行综合评定。考核成绩中方案设计占30%、实物验收成绩占30%、陈述与答辩成绩占20%和设计报告成绩占20%。

**注：学生出勤可以作为学生课堂要求，但不能作为学生课程目标考核评价。**

1. 课程目标与课程考核环节关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| **方案设计** | **实物验收** | **陈述与答辩** | **设计报告** |
| 1 | 课程目标（1） | 10% | 10% | 5% | 5% | 30% |
| 2 | 课程目标（2） | 10% | 10% | 5% | 5% | 30% |
| 3 | 课程目标（3） | 10% | 10% | 10% | 10% | 40% |
| 合计 | | 30% | 30% | 20% | 20% | 100% |

各考试环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

**九、课程参考书目及资源**

1.拖动控制系统综合训练指导书．常州:江苏理工学院,2022.

2.杨国安，运动控制系统综合实验教程.西安：西安交通大学出版社，2014.

3.顾春雷,陈冲,陈中等.运动控制系统综合实验教程.北京：清华大学出版社，2017.

**附件**：

**一、考核环节评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成绩  考核环节 | **优（90～100）** | **良（80～89）** | **中等（70～79）** | **及格（60～69）** | **不及格（<60）** |
| **实训过程** | 实训方案比较和可行性论证全面，软硬件解决方案具体、可实现，仿真分析结果正确，分析全面，能够充分考虑设计中的非技术因素。 | 实训方案比较和可行性论证较全面，软硬件解决方案具体，仿真分析结果正确，考虑到设计中的非技术因素 | 能够进行设计方案比较和可行性论证，软硬件解决方案不具体，仿真分析结果基本正确，对设计中的非技术因素有所考虑。 | 实训方案比较和可行性论证不全面，软硬件设计方案可实现性尚待进一步验证，尚能考虑设计中的非技术因素。 | 无方案比较和可行性论证，软硬件设计方案错误。 |
| **实训验收** | 实验方案正确，实施能力强，制作的硬件、软件完全符合或超出任务要求的指标，工作正常、稳定，问题回答完全正确，综合运用知识解决实际问题的能力强。 | 能正确设计实验方案并实施，制作的硬件、软件基本符合任务要求的指标，工作正常、稳定，问题回答正确，综合运用知识解决实际问题的能力较强。 | 能制定实验方案并实施，制作的硬件、软件符合任务要求的大部分指标，工作基本正常、稳定，问题回答基本正确，有一定的综合运用知识解决实际问题的能力。 | 尚能制定实验方案，制作的硬件、软件尚符合任务要求的大部分指标，工作基本正常，但稳定性不够，问题回答部分正确，尚有综合运用知识解决实际问题的能力。 | 不能制定实验方案，制作的硬件、软件不符合任务要求的指标，工作不正常、不稳定，问题回答错误。无综合运用知识解决实际问题的能力。 |
| **实训答辩** | 能够准确陈述软硬件解决方案和实施工艺流程的设计过程，能够准确分析实验结果得到有效结论，能够准确表达自我学习和创新意识。 | 能够较准确陈述软硬件解决方案和实施工艺流程的设计过程，能够准确分析实验结果得到有效结论，能够较准确表达自我学习和创新意识。 | 能够陈述软硬件解决方案和实施工艺流程的设计过程，能够分析实验结果得到有效结论，能够表达自我学习和创新意识。 | 尚能陈述软硬件解决方案和实施工艺流程的设计过程，尚能分析实验结果得到结论，尚能表达自我学习和创新意识 | 不能陈述软硬件解决方案和实施工艺流程的设计过程，不能分析实验结果得到正确结论，没有表达自我学习和创新意识 |
| **实训报告** | 项目设计与实施路线正确，软硬件解决方案和实施工艺流程正确、创新意识强，解决方案的经济可行性分析全面，依据实验测试结果选择解决方案的合理性论证全面，报告格式正确、表达清晰、图表规范，对项目的分析、理解和归纳总结全面。 | 项目设计与实施路线较正确，软硬件解决方案和实施工艺流程正确、创新意识较强，解决方案的经济可行性分析较全面，依据实验测试结果选择解决方案的合理性论证较全面，报告格式正确、表达较清晰、图表较规范，对项目的分析、理解和归纳总结较全面。 | 项目设计与实施路线较正确，软硬件解决方案和实施工艺流程较正确、创新意识一般，能够分析解决方案的经济可行性，依据实验测试结果选择解决方案的合理性论证基本全面，报告格式基本正确、表达基本清晰、图表基本规范，对项目的分析、理解和归纳总结基本全面。 | 尚能设计项目与实施路线，软硬件解决方案和实施工艺流程可实现性需验证、无创新意识，尚能分析解决方案的经济可行性，依据实验测试结果选择解决方案的合理性论证不全面，报告格式基本符合要求、表达无原则性错误、图表基本规范，对项目的分析、理解和归纳总结不全面。 | 无项目设计与实施路线，软硬件解决方案和实施工艺流程不正确、无创新意识，无分析解决方案的经济可行性，不能依据实验测试结果选择合理的解决方案，未按报告格式规范要求完成报告，无项目的分析、理解和归纳总结。 |

**二、拖动控制系统综合训练实训撰写规范**

撰写实训报告是培养科学实验基本技能的重要环节，也是对工程技术人员的一项基本训练。撰写实训报告的过程本身就是一个从理论到实践再到理论的认识过程的总结。

要求提交一份完整的设计报告，包括：实训目的、内容等内容如下：

1. 内容组成
2. 实训目的
3. 实训内容
4. 使用仪器及控制模块

（4） 工作原理

（5） 技术要求（实验数据及曲线）

（二）报告撰写要求

（1） 书写规范

（2） 条理清楚

（3） 图表清楚

（4） 语言通顺