**《电气传动及控制基础A》**

**课程编号： 100063122**

**课程名称： 电气传动及控制基础A**

**英文名称： Control System of Electrical Machinery A**

**课程性质： 必修**

**课程总学分： 2.0**

**总学时： 48（其中上机/课外学时：16）**

**开课学年及学期： 第三学年第二学期**

**先修课程： 电力电子技术，自动控制理论，自动控制元件**

**一、课程内容简介**

本课程系统地介绍典型自动控制系统的组成原理、分析方法和工程设计方法。内容包括电气传动基础、直流调速自动控制系统、交流调速自动控制系统。直流调速系统以脉冲相位控制电源供电的系统为主线，介绍开环直流调速系统、直流调速系统的单闭环控制方法、多闭环控制方法、闭环调速系统的可逆控制方法、闭环控制系统的分析及设计方法。交流调速系统以变频调速为主线，介绍感应电机转差频率控制变频调速系统、感应电机多变量数学模型、感应电机矢量变换控制系统和直接转矩控制控制系统。

**二、课程目标**

1. 具备电气自动控制系统的分析能力。
2. 能够描述电气自动控制系统的组成原理。
3. 具备电气自动控制系统的参数、环节和系统的调试能力。
4. 具备电气自动控制系统的工程设计能力。
5. 具有综合运用理论知识解决实际控制系统问题的能力。
6. 通过开展电气自动控制系统的实验研究和实践应用，探索和理解科学技术与社会发展、保护环境的相互关系。

**三、课程目标与毕业要求指标点对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 支撑毕业要求指标点 | 课程目标 |
| **毕业要求1：工程知识**  能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域的复杂工程问题。 | **1.3**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于分析自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中的复杂工程问题。 | 课程目标1 |
| **毕业要求2**：**问题分析**  能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域的复杂工程问题，以获得有效结论。 | **2.2**能识别和判断自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中复杂工程问题的关键环节和参数。 | 课程目标2  课程目标3 |
| **2.4**能选择适当的理论、工具和方法，对自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中的复杂工程问题进行分析。 | 课程目标4  课程目标5 |
| **毕业要求7**：**环境和可持续发展**  能够理解和评价针对自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | **7.3**在解决自动化相关的控制理论与应用、工业自动化、检测技术、电子信息技术等领域中复杂工程问题的设计或实施过程中，遵守环境保护、社会可持续发展的原则。 | 课程目标6 |

**四、课程教学内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | 学时 | 支撑课程目标 | 教学方法与策略 |
| **第1章 电气传动基础**  1. 电气传动的动力学基础  2. 直流它励电动机的机械特性及运行方法 | 3 | 课程目标1  课程目标2 | 讲授 |
| **第2章 直流开环调速系统**  1. 旋转变流机组供电的调速系统  2. 晶闸管脉冲相位控制直流调速系统  3. 脉冲宽度调制直流调速系统  4. 直流开环调速系统的传递函数 | 3 | 课程目标2 | 讲授，课堂讨论。 |
| **第3章 单闭环直流调速系统讨**  1. 闭环调速系统常用调节器  2. 单闭环直流调速系统  3. 带电流截止负反馈的单闭环调速系统  4. 闭环调速系统的设计 | 6 | 课程目标1  课程目标2  课程目标4 | 讲授，课堂讨论。 |
| **第4章 多环直流调速系统**  1. 转速、电流双闭环调速系统及其静特性  2. 转速、电流双闭环调速系统的动态特性  3. 自动控制系统调试步骤和方法  4. 三环控制的直流调速系统 | 8 | 课程目标1  课程目标3  课程目标5 | 讲授6学时  转速、电流双闭环调速系统工程实现  讨论课2学时  其中课后自学和查阅资料准备讨论6学时 |
| **第5章 晶闸管-电动机闭环可逆调速系统**  1. 有环流可逆调速系统  2. 可控环流可逆调速系统 | 3 | 课程目标1  课程目标5  课程目标6 | 讲授 |
| **第6章 闭环调速系统调节器的工程设计法**  1. 典型系统及性能分析  2. 调节器的工程设计方法  3. 转速、电流双闭环系统的工程设计  4. 转速、电流双闭环系统的仿真 | 3 | 课程目标4 | 讲授  课后控制系统综合设计作业 |
| **第7章 异步电动机变频调速系统**  1. 标量控制的变频调速系统  2. 异步电动机多变量数学模型  3. 矢量变换控制变频调速系统  4. 直接转矩控制变频调速系统 | 10 | 课程目标1  课程目标2  课程目标5  课程目标6 | 讲授  其中课后自学和查阅资料准备讨论6学时 |

**五、课程考核与成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核方式 | 权重% | 课程目标 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 作业与综合设计 | 30 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 笔试 | 70 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 总评 | 100 |  | | | | | |

**六、教材与参考书**

**教材:**

[1] 廖晓钟，刘向东编著. 第三版. 自动控制系统. 北京：北京理工大学出版社，2018.

**参考书及参考资料：**

[2] 杨耕等编著. 电机与运动控制系统[M]. 北京：清华大学出版社，2007.