《电机学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程中文名称: 电机学

课程英文名称：Electrical Machinery

课程代码：16223103

课程性质：专业基础课

学分：3.5 总学时： 56（其中实验8学时）

适用学院及专业：电气工程及其自动化

先修课程：数学，物理学，电路分析理论

开课学院、部、中心：控制与机械工程学院自动化系

二、本课程的性质与目的

课程设计性质：本课程是电气工程及其自动化专业的一门专业基础课。

课程设计目的：通过电机学课程的讲授使学生获得电机的基本理论，基础知识和基本技能，为学习专业课做好准备，也为今后从事有关的专业工作打下理论基础。

三、课程设计教学目标

本课程以变压器、直流电机、感应电机、同步电机典型电机为研究对象，学完本课程应达到以下要求：

1．了解上述电机的基本结构，工作原理和运行特性，对电机有较系统的认识和理解。

2．熟练掌握分析电机的基本方法，能正确建立电动势、磁动势、功率和转矩的平衡方程式，能熟练运用复数运算、等效电路、相量图，对电机问题进行定性分析和定量运算。

3．正确理解电机中各种磁场的性质及其与时间和空间的关系，深入理解电机参数的物理意义。

4．了解电机在非正常运行状态下的物理过程及特点。

5．对电机绕组设计、额定值、发热、冷却及温升等具有较明确的工程概念。

6．学会常用电机的使用方法，掌握电机的基本实验方法，并能对测试结果进行分析。

课程教学目标与毕业要求的关系矩阵

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学目标 | 毕业要求指标点 | 达成途径 | 考核方式 |
| 电机的基本理论 | 1.4专业基础知识：能够将电气工程专业基础知识用于电气工程及其自动化领域复杂工程问题模型和解决方案的提出与评价 | 课堂讲授、答疑 | 闭卷考试 |
| 电机绕组设计与原理 | 8 发现问题、分析问题、解决问题的能力（通过翻转课堂对绕组进行设计、分析并制作，交大作业，作PPT演讲培养能力） | 翻转课堂，网上找资料，学生动手亲自制作， | 演讲答辩方式PPT，平时成绩 |
| 电机的基本实验方法 | 11实验室工作能力（掌握变压器的使用、鼠笼异步电机的工作特性及其分析） | 课程设计成果 | 实验评分 |

四、教学内容

第0章 绪论（2学时）

第1章 磁路（4学时）

本章应掌握磁路的基本物理量，熟悉磁路的基本定律和铁心线圈电路中的电压与电流的关系和功率关系，掌握铁损耗的形成和减少铁损耗的方法，了解物质的磁性能。

第2章 变压器（10学时）

本章应掌握变压器的工作原理和变压器的参数测定，变压器并行运行的条件，熟悉变压器的等效电路及其运用，了解变压器的基本结构，运行特性和电压调整率、功率、损耗和效率的计算。通过3学时的三相变压器实验掌握如何测定变压器的变比和参数，了解变压器的运行特性。

第3章 直流电机的基本理论（6学时）

本章应掌握直流电机的工作原理，电磁转矩和电动势，熟悉他励和并励电机的运行分析，了解直流电机的电枢反应和串励和复励电机的运行分析。通过3学时的直流电动机认识实验，学会他励电动机的接线、起动、改变转向与调速的方法。

第4 章 交流电机理论的共同问题（6学时）

本章应掌握三相感应电动机的工作原理，电动势和磁通势平衡方程式、功率和转矩，熟悉三相感应电动机的等效电路和基本方程式，了解三相感应电动机的基本结构和运行特性。

第5 章 感应电机（8学时）

本章应掌握交流绕组的构成原则和分类，熟悉三相感应电动机的固有特性，了解三相单层、双层绕组结构特点，气隙磁场正弦分布时交流绕组的通有正弦电流时单相绕组的磁动势，以及交流电机的电磁转矩感应电动势的分析方法。掌握感应电动势中的高次谐波产生的弊端及削弱方法。

第6章 同步电机的基本理论（10学时）

本章应了解同步电机的结构及工作原理，掌握同步电动机的电磁关系，功率关系与矩角关系，熟悉同步电机的功率因数的调节。 掌握同步电机的机械特性，熟悉三相同步电动机的主要起动和调速方法，了解其制动原理和制动方法。

第9章 控制电机 （2学时）

本章应了解直流测速发电机、直流伺服电动机、交流两相伺服电动机、旋转变压器、自整角机相关理论及应用，进一步了解控制电机的发展与意义。

五、实践教学（8学时）

1. 直流电动机认识实验 （2学时）

2. 三相变压器实验 （3学时）

3.  三相鼠笼式异步电动机工作特性实验（3学时）

六、考核方式

本课程采用闭卷与平时考核相结合的考核方式，闭卷考试占65%，平时考核占35%，其中绕组制作展示PPT占15%、出勤作业占10%，实验占10%。

七、教材与主要参考书

1． 教材

《电机学》第五版，汤蕴璆，机械工业出版社，2014.1

2． 实验指导书或教材

[1]《电机实验指导书》

3． 主要参考教材和参考文献

[1] 汤蕴璆，《电机理论与运行》（上、下册），水利电力出版社。

[2]Stephen J. Chapman，电机学（第五版）（英文版），电子工业出版社，2014。

[3]辜承林，《电机学》，华中科技大学出版社 2005

执笔人：杜静娟 审核：戈文祺