

## 《电机学》（下）课程教学大纲（2020 版）

课程基本信息 ( Course Information )					
课程代码 ( Course Code )	EE3324	*学时 ( Credit Hours )	32	*学分 ( Credits )	2
*课程名称 ( Course Name )	( 中文 ) 电机学 ( 下 )				
	( 英文 ) Electric Machinery II				
课程类型 ( Course Type )	专业核心 ( 必修 )				
授课对象 ( Target Audience )	电气工程类专业本科生				
授课语言 ( Language of Instruction )	中文				
*开课院系 ( School )	电子信息与电气工程学院电气工程系				
先修课程 ( Prerequisite )	电磁场, 电机学 ( 上 )	后续课程 ( post )	电机控制技术, 电机设计		
*课程负责人 ( Instructor )	谢宝昌	课程网址 ( Course Webpage )	http://cc.sjtu.edu.cn/G2S/site/preview#/rich/v/ 135834?ref=&currentoc=7441		
			https://oc.sjtu.edu.cn/courses/23315		
*课程简介 ( 中 文 ) ( Description )	<p>1. 本课程是电气工程及其自动化专业的基础核心课程, 主要介绍机电能量转换装置内部电磁耦合关系和运行方式, 绕组结构、磁动势和电动势概念及其计算方法; 介绍同步电机和直流电机的基本概念、基本分类和基本结构, 重点分析它们的端口模型、电磁关系、基本原理、基本特性和基本方程, 推导等效电路和时空矢量图; 介绍各种电机的实际工程应用, 同步电机并网, 等效电路参数的测量方法, 机组试验方法和实验平台操作技能。</p> <p>2. 本课程通过学生参与课堂学习和讨论、课外作业和课程实验等教学环节, 使学生领会本课程的基本理论, 熟悉电机的分析与计算方法, 特别是工程化处理方法, 让学生养成正确的分析与解决电气工程实际电机问题的能力, 锻炼为社会服务的素质, 为完成电气工程及其自动化专业后续相关课程学习打下必要的基础。</p>				
*课程简介 ( 英 文 ) ( Description )	<p>This course is the fundamental and key curriculum of Electrical Engineering and its Automation. It is mainly to introduce internal electromagnetic interactions and operation modes, winding structures, concepts of magneto-motive force and electro-motive force and calculation methods. It deals with synchronous machines, direct current machines and introduces their concepts, classifications and</p>				

	<p>structures. It focuses on analyzing their black-box models, electromagnetic couplings, fundamental principles, performances, characteristics and dynamical equations in order to derive equivalent circuits and temporal-spatial vector diagrams. The course will extend to their practical applications, grid-interconnected methods of synchronous generator, measurements of parameters of equivalent circuits, test methods of sets and operating skills of experimental platform.</p> <p>It is necessary for students to take part in learning and discussion in classes. Students need to fulfill homework and experiments in laboratory, be familiar with analysis and calculation methods of electric machines, especially for engineering methodology, enhance the abilities of right description and problem solving of electric machines, cultivate the recognition of social services, and solidify the fundamentals of follow-up relevant courses.</p>	
<b>课程目标与内容 ( Course objectives and contents )</b>		
<b>*课程目标</b> (Course Object)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 养成诚信、守时、严谨求真的学习态度（支撑毕业要求 1.3 职业素养）</li> <li>2. 了解电机技术发展历史，了解电机的前沿发展现状和趋势，认识各种电机的工程应用和国民经济中所起的作用；（支撑毕业要求 6. 工程与社会）</li> <li>3. 了解电机常用的材料和特性，掌握四类基本电机的概念、基本结构、机电端口模型和机电方程的数学描述和推导过程；（支撑毕业要求 2. 工程知识）</li> <li>4. 具备使用基本方程、等效电路和时空矢量图三种等价方法，结合现代工程工具，分析电机和求解电机问题的能力；（支撑毕业要求 3 问题分析，5. 使用现代工具开展研究）</li> <li>5. 掌握电机参数和各种特性的测量方法，具备针对工程问题设计解决方案的能力（支撑毕业要求 3. 设计/开发解决方案）</li> <li>6. 在课程实验中，通过团队分工协作，具备认识和发现问题的能力，以及团队协作解决电机运行问题的能力；（支撑毕业要求 9. 个人与团队）</li> <li>7. 具有撰写学术性研究或实验报告的能力（支撑毕业要求 10. 写作与沟通能力）</li> <li>8. 具有终身学习的意识和自主学习的能力，（支撑毕业要求 12. 终身学习）</li> </ol>	
<b>毕业要求指标点与课程目标的对应关系</b> (工程教育认证专业需填写)	<b>课程目标</b>	<b>毕业要求指标点</b>
	<b>课程目标 1</b> 毕业要求 8 价值观与职业规范	8.1 社会主义核心价值观：了解中国国情，具有社会主义核心价值观 8.2 人文素养：身心健康，志存高远，严谨务实，追求真理 8.3 职业素养：理解并遵守工程职业道德规范，履行责任
	<b>课程目标 2</b> 毕业要求 6 工程与社会	6.1 保障电力系统供电可靠性 6.2 安全用电 6.3 减小对通信的干扰

	课程目标 3 毕业要求 1 工程知识				1.2 掌握全面的自然科学知识用于分析复杂的工程问题			
	课程目标 4 毕业要求 2 问题分析 4 研究, 5 使用现代工具				5.1 使用电气设备和电子仪器的能力 5.2 使用现代仿真工具的能力 5.3 利用现代信息技术和信息资源的能力			
	课程目标 5 毕业要求 3 设计/开发解决方案				3.1 针对目标需求设计 3.2 能够进行系统或工艺流程设计, 并体现创新意识 3.3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化以及环境等制约因素			
	课程目标 6 毕业要求 9 个人与团队				9.1 具有跨学科团队合作意识 9.2 履行分工责任 9.2 具有团队组织、协调和领导能力			
	课程目标 7 毕业要求 10 写作与沟通				10.1 中英文写作能力 10.2 表达能力			
	课程目标 8 毕业要求 12 终身学习				12.1 养成自主学习、终身学习的意识 12.2 具有主动适应科学技术发展的能力			
*教学内容进度 安排及对应课 程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)	章节	教学内 容(要 点)	教学目标	学时	教学形式	作业及考 核要求	课程思政融入 点	对应课程目 标
	同步 电机	基本结 构	能应用电磁 感应定律设 计同步电机 结构	2	多媒体教学	产生磁场 的方式	定转子位置可 以交换	课程目标 1 课程目标 2
	同步 电机	励磁绕 组的磁 动势与 励磁电 动势计 算	能应用线圈 形状函数分 析交流绕组 的磁动势计 算	1	多媒体教学	傅里叶分 解, 短距、 分布和绕 组系数	由简单到复杂 再回归简单	课程目标 3 课程目标 4
	同步 电机	工作原 理	能应用电磁 感应定律设 计同步电机 结构	1	多媒体教学	有功转换 和无功补 偿	位置先后决定 主动权	课程目标 3 课程目标 4
	同步 电机	电枢反 应和双 反应理 论	能应用定转 子磁场相对 关系确定电 枢反应性质	2	多媒体教学	电枢反应 及其性质 判断	影响是相互的	课程目标 3
	同步 电机	电磁耦 合关系	能应用时空 矢量分析电 磁耦合关系	2	多媒体教学	稳态计算	正交性就是独 立性	课程目标 4

			获得 dq 等效电路					
同步电机	空载、短路和零功率因数运行特性	能应用等效电路、磁路和负载分析端口特性	2	多媒体教学与实验	参数测定的方法			课程目标 6 课程目标 7
同步电机	外特性和调节特性	能应用等效电路和负载分析端口特性	1	多媒体教学与实验	端电压稳定的方法			课程目标 6 课程目标 7
同步电机	并网方法	能应用相序和相位差确定是否同步	1	多媒体教学与实验	安全并网方法和操作规范	安全第一，互联互通		课程目标 6 课程目标 7
同步电机	并网运行功角特性	能应用时空矢量图获得功角特性	2	多媒体教学	有功调节方法和过载能力	有功是有限度的		课程目标 3 课程目标 4
同步电机	并网运行无功调节特性	能应用时空矢量图获得无功调节特性	2	多媒体教学	无功调节方法和稳定区域	无功并非无用		课程目标 3 课程目标 4
同步电机	同步电动机与调相机	能应用时空矢量图获得功率调节特性	2	多媒体教学	恒速驱动	精确控制		课程目标 3 课程目标 4
同步电机	特性测试与并网	实验	4	实验室				
直流电机	结构和功能	能应用问题导向方法设计直流电机结构	2	多媒体教学	电枢绕组与换向器和其他绕组的连接	优胜劣汰		课程目标 2
直流电机	电磁耦合关系	能应用可逆原理分析直流电机的工作原理	2	多媒体教学	直流发电机与电动机可逆运行的方法			课程目标 3 课程目标 4
直流电机	电动机运行特性	能应用等效电路分析直流电动机的运行特性	2	多媒体教学与实验	工作特性和机械特性			课程目标 6 课程目标 7
电机冷却方式	电机冷却方式	能应用传热原理分析电机的冷却方	2	多媒体教学	各种电机的冷却介质和冷却	冷静是寻求解决方案的关键		课程目标 8

		法			方式		
	直流电机	特性测试	实验	2	实验室		
注1：建议按照教学周周学时编排，以便自动生成教学日历。							
注2：相应章节的课程思政融入点根据实际情况填写。							
课程目标达成度评价 (工程教育认证专业需填写)	考核方式		平时作业 (30分)	课程项目 (10分)	期末考试 (60分)	课程目标权重	课程目标达成度
	课程目标						
	课程目标 1		6				
	课程目标 2		20				
	课程目标 3				10		
	课程目标 4				50		
	课程目标 5			3			
	课程目标 6			4			
	课程目标 7			3			
课程目标 8		4					
*考核方式 (Grading)	示例： (1) 平时作业(含测验) 30分 (2) 课程项目(实验) 10分 (3) 期末考试 60分						
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年份，版次，书号) <b>教材：</b> [1] 电机学(“十三五”规划教材)，谢宝昌. 北京:机械工业出版社,2017, ISBN 9787111556459 <b>参考书目：</b> [1] 周顺荣. 电机学(“十一五”国家级规划教材，第二版)，北京:科学出版社 [2] 汤蕴璆. 电机学. 西安:西安交通大学出版社,2005. [3] 辜承林. 电机学. 武汉:华中科技大学出版社,2001. [4] 李发海, 朱东起. 电机学(第四版). 北京:科学出版社,2007. [5] 孙旭东, 王善铭. 电机学. 北京:清华大学出版社,2007. [6] A.E. Fitzgerald. Electric Machinery, the 6th Edition. McGraw Hill Company, 2003.						

其它 ( More )								
备注 ( Notes )								

备注说明：

1. 带\*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。