

《电气设备综合实验》课程教学大纲（2020 版）

2021 年 3 月 12 日

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	EE4311	*学时 (Credit Hours)	64	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	(中文) 电气设备综合实验				
	(英文)				
课程类型 (Course Type)	实践类限选课				
授课对象 (Target Audience)	电气工程类专业本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	全中文				
*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)	基本电路理论, 电气工程基础	后续课程 (post)	毕业设计		
*课程负责人 (Instructor)	尹毅	课程网址 (Course Webpage)			
		/			
*课程简介 (中文) (Description)	<p>(中文 300-500 字, 含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等)</p> <p>本课程是“电气工程及其自动化专业”的一门综合实验课程, 旨在让学生们了解主要电气设备的原理、结构、特点以及主要性能参数, 掌握电气设备的相关试验技术, 并在此基础上介绍融合电气、物理、材料等多学科交叉的应用技术及相关试验技巧。通过各种教学方法, 使学生们巩固所学专业课知识, 接触专业前沿, 拓展视野, 增强动手能力和解决实际问题的能力, 为从事专业技术工作和科学研究打下基础。本课程主要内容如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 介绍电力系统中常用的电源发生器类设备, 包括工频交流高压发生器、直流高压发生器、冲击电压发生器和冲击电流发生器。 2、 介绍电气绝缘中常用的参数检测类电气测量仪器, 包括绝缘电阻和泄漏电流、介质损耗与电容、击穿场强和局部放电检测仪; 3、 介绍功能型电力设备原理、结构、特点及主要性能参数, 重点介绍断路器、高压开关柜、避雷器; 4、 以空间电荷和表面电荷的检测仪器为例, 介绍高电压工程与绝缘技术学科中科学研究用仪器; 5、 以高压开关柜为例, 通过一系列试验项目来测试其主要性能参数; 				

	<p>6、 绝缘电阻、介质损耗以及局部放电等检测仪器，掌握高电压工程中常用测试仪器的使用方法；</p> <p>7、 以电声脉冲法空间电荷测量仪，学习科学仪器在工程与科学研究中的应用；</p> <p>8、 介绍高压电力设备电场数值仿真分析方法，认识电力设备工程设计中数值仿真分析的重要意义。</p>
<p>*课程简介 (英文) (Description)</p>	<p>(英文 300-500 字)</p> <p>It is a comprehensive experimental course for "electrical engineering and Automation Specialty". It aims to let students understand the principle, structure, characteristics and main performance parameters of electrical equipment, master the relevant test technology of electrical equipment, and on this basis, introduce the application technology and related test skills of interdisciplinary integration of electricity, physics, materials, etc. Through a variety of teaching methods, students can consolidate their professional knowledge, contact the professional frontier, expand their horizons, enhance their practical ability and ability to solve practical problems, so as to lay a foundation for professional technical work and scientific research. The main contents of this course are as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. It introduces the common power generator equipment in power system, including power frequency AC high voltage generator, DC high voltage generator, impulse voltage generator and impulse current generator. 2. It introduces the common electrical measuring instruments for parameter detection in electrical insulation, including insulation resistance and leakage current, dielectric loss and capacitance, breakdown field strength and partial discharge detector; 3. It introduces the principle, structure, characteristics and main performance parameters of functional power equipment, focusing on circuit breaker, high voltage switch cabinet and lightning arrester; 4. Taking space charge and surface charge detection instrument as an example, the scientific research instruments in high voltage engineering and insulation technology are introduced; 5. Taking high-voltage switchgear as an example, the main performance parameters of high-voltage switchgear are tested through a series of test items; 6. Taking insulation resistance, dielectric loss and partial discharge detection instruments as examples, master the use method of common test instruments in high voltage engineering; 7. It studies the application of scientific instruments in engineering and scientific research by means of electro acoustic pulse space charge measuring instrument. 8. It introduces the electric field numerical simulation analysis method of high voltage power equipment, and realizes the significance of numerical simulation analysis in power equipment engineering design.

课程目标与内容 (Course objectives and contents)									
*课程目标 (Course Object)		1. 养成诚信、守时、勤奋、严谨的学习态度(D3:支撑毕业要求 8 价值观与职业规范)。 2. 熟悉典型电气设备的原理和特征,掌握常见的高压试验技术(B2:支撑毕业要求 1. 工程知识,以及 B4:支撑毕业要求 2. 问题分析)。 3. 通过团队合作,使用现代实验设备和工具完成典型电气设备特性参数质量评估实验,培养跨学科团队合作意识。(C2:支撑毕业要求 9. 个人与团队,以及 C3:支撑毕业要求 5. 使用现代工具) 4. 通过查找资料,分析各类电气设备和仪器(包括电荷测量)的最新发展情况,以及其试验技术的发展。(B4:支撑毕业要求 12. 终身学习) 5. 具有撰写学术性研究或实验报告的能力。(C3:支撑毕业要求 4. 研究)							
毕业要求指标点与课程目标的对应关系 (工程教育认证专业选填)		课程目标			毕业要求指标点				
		课程目标 1 毕业要求 8: 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;				
		课程目标 2 毕业要求 1 和毕业要求 2			1.1 工程知识:能够将工程基础和专门知识用于解决复杂工程问题; 2.1 问题分析:能够用工程学科的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析解决复杂工程问题,以获得有效结论。				
		课程目标 3 毕业要求 9 和毕业要求 5			9.1 个人和团队:能够在多学科背景下的团队承担个人、团队成员和负责人的角色; 5.1 使用现代工具:能够针对复杂问题,能够选择现代工程工具和信息技术工具。				
		课程目标 4 毕业要求 12			12.1 终身学习:有不断学习和适应发展的能力				
		课程目标 5 毕业要求 4			4.1 研究:能够基于基本科学原理对复杂工程问题进行研究,设计实验,分析和解释数据,得到合理有效结论				
*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
		—	课程概述及电源发生	本门课程的意义、目标、内容;明确高压电压实验室	4	授课	随堂测验	我国特高压的发展历程、里程碑的工程及在国际上的地	课程目标 1;课程目标 2

			中的安全规程;了解电气设备的种类,功能及特点;高压及冲击大电流发生的构造原理。				位	
二	电气装备和检测仪器的原理及特性		了解开关柜等电气装备的主体结构及,电气设备性能测试仪器,如绝缘电阻、西林电桥等测试设备的原理及使用方法。	4	授课	随堂测验		课程目标 2
三	科学仪器类检测装置的功用和意义		绝缘材料空间电荷和标表面电荷的测量原理、测试方法及在科学研究中的应用	4	授课	随堂测验	了解我国在大型科学仪器上的发展现状,在国际上的地位和存在的差距以及努力的方向。	课程目标 1 和课程目标 2
四	高压开关柜的原理及质量评估实验		断路器机械实验、工频耐压实验、雷电冲击耐压实验、避雷器电阻片的冲击电流实验以及主回路电阻测量实验	16	实验	随堂测验		课程目标 2
五	避雷针的放电实验		提前放电避雷针的提前放电实验	4	实验	实验报告		课程目标 2
六	绝缘电阻特性实验		静电高阻计测量绝缘电阻、泄漏电流、吸收比和弱点比等的测试方法	4	实验	实验报告		课程目标 2 课程目标 3

七	介质损耗与介电常数实验	流比计电桥测量介质损耗和介电常数的原理和测试方法	4	实验	实验报告		课程目标 2 课程目标 3
八	局部放电检测实验	脉冲电流法局部放电检测原理、测量装置构造和测试方法	4	实验	实验报告		课程目标 2 课程目标 3
九	绝缘材料电树枝化实验	学习采用光学法观测绝缘材料中的电树枝生长过程,与局部放电信号间的关联关系	4	实验	实验报告		课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
十	固体绝缘空间电荷的测量	学习电声脉冲法测原理量固体绝缘中空间电荷的原理、方法及固体绝缘中空间电荷与电场的关系等	4	实验	实验报告		课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
十一	波过程的仿真实验	学习使用 Simulink 等仿真软件仿真分析电缆中的波过程	4	实验	随堂测验		课程目标 4 课程目标 5
十二	绝缘材料中电荷运输的仿真实验	学习使用 Matlab 等计算软件,结合物理方程,仿真分析绝缘材料中的电场和电荷分布等	4	实验	随堂测验	了解我国在专用软件方面的现状、与国际顶尖水平的差距及今后应该发展的方向	课程目标 4 课程目标 5
注 1: 建议按照教学周学时编排,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。							

考核方式 课程目标	随堂测验 (10分)	实验报告 (30分)	期末考试 (60分)	课程目标权重	课程目标达成度	
	课程目标 1	2	/	/	10%	/
课程目标 2	2	10	20	25%	/	
课程目标 3	2	10	20	25%	/	
课程目标 4	2	10	10	25%	/	
课程目标 5	2	/	10	15%	/	
*考核方式 (Grading)	(1) 随堂测验 10分 (2) 实验报告 30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) 1、赵智大编. 高电压技术 (第三版). 中国电力出版社, ISBN: 787512342293 2013-05-01 2、曹晓珑, 钟力生编. 电气绝缘技术基础. 机械工业出版社, ISBN: 9787111286592. 2010-05-01 3、自编实验指导书					
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。