

研究生课程教学大纲 (Syllabus)

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------|---------------|--------------------|---|
| 课程代码 Course Code | EE8008 | *学时 Teaching Hours | 48 | *学分 Credits | 3 |
| *课程名称 Course Name | 高电压前沿技术专题 | | | | |
| *授课语言 Instruction Language | 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 | 电气工程基础 | | | | |
| 授课教师 Instructors | 姓名 Name | 职称 Title | 单位 Department | 联系方式 E-mail | |
| | 金之俭 | 长聘教授 | 电气工程系 | zjjin@sjtu.edu.cn | |
| | 吴蔚 | 长聘教轨 副教授 | 电气工程系 | wei.wu@sjtu.edu.cn | |
| | | | | | |
| *课程简介 (中文) Course Description | <p>高电压技术综合性强、涉猎面广，是一门多学科交叉的技术，如物理（气体放电研究）、化学材料（绝缘材料研究）、数学（多个现象的理论模型研究）、生物（高场强下的生物效应研究）、信息计算机控制等等。在高电压、大电流、强磁场、强脉冲等众多技术领域都有其应用案例。</p> <p>本课程一部分围绕国际能源发展和中国电力改革展开研讨，了解中国电力的发展历程和未来；结合高电压绝缘技术的基本理论解读特高压输电的核心；探索电力设备在线监测最新的技术发展；了解脉冲功率技术等前沿方向发展动态，帮助学生了解最新的发展动向、开拓视野。</p> <p>另一部分部分围绕近年来快速发展的高温超导强电应用，介绍超导材料的基本物理和电气特性——大电流、大电流密度，以及其在可控核聚变、磁悬浮、粒子加速器、电缆、限流器等前沿领域的应用，剖析设计思想、关键技术和计算方法。</p> | | | | |

| | | | | |
|---|---|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| <p>*课程简介 (English) Course Description</p> | <p>High voltage technology is interdisciplinary involving research on physics (e.g. gas discharge), chemistry/materials (e.g. insulation materials), mathematics (e.g. theoretical model on multiple phenomenon), biology (e.g. biological effects under high electric field intensity), information and computer control science, etc. There are many application cases in the field of high voltage, large current, high magnetic field, high-intensity pulse, etc.</p> <p>The first half part of this course involves on the development of international energy and reformation of China's electrical power system, whose development history and future will be studied. Key technology of ultra-high voltage (UHV) power transmission will be interpreted combining with the understanding of fundamental theory of high-voltage insulation technique. Latest development of on-line monitoring of electrical equipment will be discovered. And research frontier including pulse power technology and controllable nuclear fusion will be also introduced in order to help students understanding the cutting-edge direction and opening their minds.</p> <p>The second half part of this course is related to the applications of high temperature superconductors (HTS), which develop rapidly in recent years. The basic physics and electrical properties of superconducting materials will be introduced. And based on the applications of HTS, design principles , key technologies and methods will be also introduced.</p> | | | |
| <p>*教学安排 (请按时间 顺序排序填 写) Schedules</p> | <p>教学内容 Content</p> | <p>授课学时 Hours</p> | <p>教学方式 Format</p> | <p>授课教师 Instructor</p> |
| <p>第二周： 国际与中国能源发展态势，中国电力体制改革与未来，高电压学科的发展与未来。特高压输电技术</p> | <p>3</p> | <p>课堂教学</p> | <p>金之俭</p> | |
| <p>第三周： 装备的在线检测新技术，脉冲功率技术，可控核聚变</p> | <p>3</p> | <p>课堂教学</p> | <p>金之俭</p> | |
| <p>第四周： 具备无损强载流特性的超导电工概述及材料关键电气特性</p> | <p>3</p> | <p>课堂教学</p> | <p>吴蔚</p> | |
| <p>第五周： 基于强磁体的高速磁悬浮技术 1. 国内外磁悬浮应用介绍 磁悬浮的基本原理与不同类型磁悬浮的对比</p> | <p>3</p> | <p>课堂教学</p> | <p>吴蔚</p> | |
| <p>第六周： 高速磁悬浮车载强磁体特性 1. 各类磁体对比 2. 典型结构与功能介绍 3. 典型案例分析</p> | <p>3</p> | <p>课堂教学</p> | <p>吴蔚</p> | |
| <p>第七周： 强磁体在粒子加速器等大科学装置中的应用</p> | <p>3</p> | <p>课堂教学</p> | <p>吴蔚</p> | |
| <p>第八周： 强电流电缆、故障限流器及其关键技术</p> | <p>3</p> | <p>课堂教学</p> | <p>吴蔚</p> | |
| <p>第九周： 磁共振成像 强磁场的磁屏蔽：主动、被动</p> | <p>3</p> | <p>课堂教学</p> | <p>吴蔚</p> | |

| | | | | |
|---|--|---|------|--------|
| | 第十周： 期中报告交流会：高电压电工技术与领域发展的观点与探讨 | 3 | 课堂考核 | 金之俭/吴蔚 |
| | 第十一周：五一休假 | 3 | 课堂教学 | 吴蔚 |
| | 第十二周： 超导强磁体的基本电磁设计 1. 典型场形设计 2. 优化设计 | 3 | 课堂教学 | 吴蔚 |
| | 第十三周： 来自变化强磁场的强涡流 1. 电动悬浮 2. 电磁刹车与制动 | 3 | 课堂教学 | 吴蔚 |
| | 第十四周： 超导强磁体结构多物理场耦合设计 I | 3 | 课堂教学 | 吴蔚 |
| | 第十五周： 超导强磁体结构多物理场耦合设计 II 超导体交流环境下的损耗 I | 3 | 课堂教学 | 吴蔚 |
| | 第十六周： 超导体交流环境下的损耗 II 超导电工系统关键制造技术与典型测量手段 | 3 | 课堂教学 | 吴蔚 |
| | 第十七周： 期末考核——设计大作业汇报与考核 | 3 | 课堂考核 | 金之俭/吴蔚 |
| *考核方式 Grading Policy | 课堂问答及课后思考题（30分）+期中考核（30分）+ 期末考核（40分） | | | |
| *教材或参考资料 Textbooks & References | 《特高压电网》刘振亚主编，中国经济出版社 《人造太阳》，万宝年主编，浙江教育出版社 《高温超导技术在电力装备中的应用》，斯沃恩·辛格·卡尔斯[美]著，丘明、诸嘉慧译，机械工业出版社 《高温超导磁浮》，王家素、王素玉主编，北京大学出版社 | | | |
| 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；教学内容、进度安排等以表述清楚教学安排为宜，字数不限。