



研究生微专业课程教学大纲

课程名称 (中英文)	低碳能源装备制造与系统运维 Low carbon energy equipment manufacturing and system operation and maintenance				
学时	36	学分	2.0	授课语言	中文
课程编号		课程类别	微专业课程	课程性质	必修
开课单位	能源与动力工程学院		开课学期	暑期	
课程负责人	李蕊		开课对象	在读研究生	
教学团队	李蕊、陆念慈、关欣、李慧（企业导师）、刘剑（企业导师）				
课程思政设计	低碳能源装备制造与系统运维课程思政目标的设计立足于课程知识与培养能力，挖掘课程内涵与学科特点，实现价值引领和人格养成，具体内容如下：1）培养学生科学精神，在低碳能源系统设计中感悟批判创新精神，科学求真精神以及国际化视野；2）培养学生职业精神，在制造工艺及运行维护中培养职业担当；3）培养学生家国情怀，低碳能源系统符合国家利益，激发学生投身新能源事业的远大志向。				
课程简介					
课程定位：低碳能源装备制造与系统运维是一门多学科交叉的课程，课程内容宽专业、重实操，面向新能源科学与工程以及能源与动力工程专业。 课程内容：低碳能源装备制造处于我国装备制造发展的前端，是改善能源结构、推动工业转型的重要力量。低碳能源装备制造与系统运维以节能减排和可持续发展为目标，围绕低碳能源系统的关键技术，从制造与运维的角度，讲授低碳能源系统的应用知识，主要内容包括：1）低碳能源技术的基本原理、运行机制及行业发展现状；2）通过太阳能光伏企业、风能企业、燃料电池以及新能源汽车企业的实地实践，让学生熟悉低碳能源技术的研发、生产工艺、装配等各个环节；3）通过低碳能源系统项目的实地调研，让学生了解系统运维工程师需要掌握的一系列技术知识和专业技能，如大数据分析预测知识、系统运行与维护方面的管理知识等，熟悉运维工程师日常工作内容，如定期检查与维护、常见故障排除与修护等。 核心学习成效：通过本课程的学习，学生了解低碳能源技术的发展现状，掌握能源技术发展动态，树立节能和可持续发展的能源观；掌握关键低碳能源技术的制造工艺和运维管理技术，为学生今后从事低碳能源方面的工作与研究打下基础。 教学方法：以课程目标为导向，运用现代教学技术，以学生为主体，通过线上与现场实践相结合的方式，实现高效课堂，提高学生学习的兴趣与主观能动性，促进其对能源技术、					

工艺制造与运行维护的理解与掌握，培育学生的实践与探索精神。					
教学进度					
序号	章节及内容	学时	学时分配		
			理论教学	实践教学	其他
1	光伏原理与光伏制造业发展现状	2	2	0	
2	晶硅电池生产工艺、光伏电池组件工艺及性能诊断测试	2	1	1	
3	光伏电站工作原理及运行机制	2	1	1	
4	光伏电站组件、逆变器等设备的使用和维护方法	2	0	2	
5	光伏电站设计	2	1	1	
6	光伏光热一体化综合能源系统分析	2	2	0	
7	光伏光热一体化运行现状	2	0	2	
8	风力发电原理及风电装备制造发展现状	2	2	0	
9	发电机、控制系统、塔架等制造工艺	2	1	1	
10	风力发电站设计	2	1	1	
11	风力发电机、齿轮箱、叶片等关键部件巡检；风力设备清洁、润滑、紧固等维护，风力发电故障诊断与修复	2	0	2	
12	燃料电池的原理、应用及发展现状	2	2	0	
13	燃料电池堆组织部件与材料、燃料电池堆设计	2	0	2	
14	燃料电池系统设计	2	1	1	
15	新能源汽车发展现状	2	2	0	
16	新能源汽车的热管理技术	2	2	0	

17	新能源汽车动力电池系统 与管理、整车制造工艺	2	0	2	
18	新能源汽车整车制造工艺	2	0	2	
教材及教学资源					
使用教材		校内自编			
课程网站					
参考书目		《晶体硅太阳能电池制造工艺原理》，陈哲良，电子工业出版社，2023 《太阳能分布式光伏发电系统设计施工与运维手册》李钟实，机工工业出版社，2021 《燃料电池设计与制造》，（美）施皮格尔，电子工业出版社，2008 《新能源汽车关键技术》曾小华、王庆年等，化学工业出版社，2023			
实践单位		华东建筑集团、上海电气集团、万国数据			
课程负责人签名：  2026 年 6 月 15 日					
学院负责人审批意见： 签名（盖章）： 年 月 日					
研究生院（卓越工程师学院）审批意见： 签名（盖章）： 年 月 日					

注：1、章节和学时分配：学时分配填写相应章节的教学方式，其中实践教学不少于 50%；
2、本表一式两份，课程负责人填写后，最迟于正式开课两周前交学院研究生教学秘书。学院留存一份，提交研究生院（卓越工程师学院）一份。