

能源清洁利用与碳捕集技术课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)

课程代码 (Course Code)	PE3402	学时 (Credit Hours)	48	学分 (Credits)	3.0
课程名称 (Course Name)	(中文)能源清洁利用与碳捕集技术				
	(英文)Clean energy utilization and carbon capture technology				
课程性质 (Course Type)	限选				
授课对象 (Target Audience)	能动专业 大三、大四本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
开课院系 (School)	机械与动力工程学院				
先修课程 (Prerequisite)	工程流体力学 (A类) ,工程热力学(1)		后续课程 (post)		
	课程负责人 (Instructor)		课程网址 (Course Webpage)		
课程负责人 (Instructor)		韩向新			

课程简介 (中文)
(Description)

《能源清洁利用与碳捕集技术》是能源、动力机械工程类一门重要的本科生专业选修课程，是开展能源高效利用、污染物排放控制以及碳减排教学和科研必不可少的重要课程。

课程内容包括燃料化学组分特性与热转化方式、燃料高效清洁利用技术与污染物控制技术、先进能源动力循环系统、碳捕集原理与技术等四方面，让学生系统掌握前沿的能源高效清洁利用技术和碳捕集技术的工艺流程与工作原理，同时提高学生专业基础知识的应用和解决实际问题的能力，为将来从事能源与动力工程相关专业技术工作、科学研究工作等打下坚实的基础。

通过课堂学习、实践以及大作业项目，树立学生的专业自信，增强学生对低碳和可持续发展重要性的认识，培养学生严谨的科学态度以及精益求精的大国工匠精神。

课程简介 (英文)
(Description)

Clean Energy Utilization and Carbon Capture Technology is an important undergraduate professional course in energy and power mechanical engineering. It is also an essential basic course for teaching and scientific research on energy efficient utilization, pollutant emission control and carbon emission reduction.

The course content mainly includes four aspects: chemical structure characteristics and thermal conversion mechanism of fuels, efficient and clean utilization technology of fuels and pollutant control technology, advanced power cycle systems, carbon capture principle and technology. These will make students systematically master the technological process and working principle of the cutting-edge clean energy utilization technology and carbon capture technology. In addition, this course can help students improve the application of professional basic knowledge and the ability to solve practical problems, and lay a solid foundation for future professional technical work and scientific research related to energy power engineering.

Through study and practice as well as large homework projects, students can establish professional self-confidence, enhance the understanding of the importance of low-carbon and sustainable development, and cultivate rigorous scientific attitude and great craftsman spirit of striving for excellence.

课程目标与内容 (Course objectives and contents)

课程目标
(Course Object)

本课程以学校“价值引领、知识探究、能力培养、人格养成”四位一体人才培养理念为指导，紧密结合国家能源发展态势对新工科人才培养的需求，制定了以下课程学习目标：

(1) 通过授课、讨论以及课外文献阅读相结合的方式使学生了解能源利用技术现状与发展动态，提升专业热情； (10.2)

(2) 掌握燃料化学组分与热转化方式等基础理论知识，理解燃料特性对能源利用技术研发与产品设计的重要性； (1.4)

(3) 掌握先进能源利用技术与装备的工作原理、工艺流程以及污染物控制技术，学会理论知识在能源利用产品设计中的应用； (3.1)

(4) 以智慧电厂、IGCC、ORC等先进能源动力循环系统为例，应用热力学、传热学等基础理论知识分析能源转化、系统能流与能效，学会理论知识的应用，提高综合能源规划能力； (2.1)

(5) 掌握低碳、零碳、负碳前沿利用理论及技术，提升低碳意识，培养应用低碳技能的能力和社会责任感。 (1.4)

教学内容 进度安排及对应课程 目标	章节	教学内容 (要点)	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
-------------------------	----	-----------	----	------	---------	---------	--------

教学内容 进度安排及对应课程 目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)	第一章	课程概述与考核要求	3	课堂教学	布置大作业	通过了解我国能源技术发展, 培养专业热情	课程目标1
	第二章	换热器原理与设计; 泵与风机	6	课堂教学	热力计算流程图	通过高效能源利用技术的介绍, 培养精益求精的大国工匠精神	课程目标3
	第三章 01	燃料与燃烧;	3	课堂教学	燃料燃烧空气量与烟气量计算	通过燃料特性介绍, 培养严谨的科学精神	课程目标2
	第三章 02	1) 煤转化技术概述与电站锅炉; 2) 燃烧污染物的形成与控制; 3) 汽轮机原理。	9	课堂教学	课堂讨论与阶段测验	通过高效能源利用技术和污染物控制技术的介绍, 培养精益求精的大国工匠精神	课程目标3
	第四章	智慧电厂、IGCC、ORC等先进能源动力循环系统与能流分析	12	课堂教学	绘制系统能流程图	通过系统能量分析和能流图的绘制, 培养严谨的科学精神	课程目标4
	数字化电厂参观	了解动力系统工艺流程	3	现场参观与互动	无作业	重实际应用, 培养知行合一的实践能力	课程目标4
	第五章	碳捕集原理与技术	9	课堂教学	课堂讨论	通过学习低碳理论知识, 增强学生的社会责任感	课程目标5
	大作业	完成报告和答辩, 能够比较熟练地阅读专业文献	3	学生PPT汇报, 提交书面报告	项目评分	通过文献检索、阅读与总结, 训练把握国内外发展现状的科学精神	课程目标1
考核方式 (Grading)	1、平时成绩: 30% 2、答辩及大作业报告: 70%						
教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	教材名称	作者	出版社	出版日期	版次	书号	
	参考教材: 热能工程基础	李青海、张衍国	清华大学出版社	2016-12-09	第一版		
其它(More)							
备注(Notes)							