

## 《可再生能源技术》教学大纲

课程名称： 可再生能源技术	课程类别（必修/选修）： 必修
课程英文名称： Renewable Energy Technology	
总学时/周学时/学分： 32/2/2	其中实验/实践学时： 8
先修课程： 工程热力学、流体力学、传热学	
后续课程支撑： 新能源利用课程设计	
授课时间： 1-16 周： 星期三（5-6 节）	授课地点： 7B-409
授课对象： 2021 能源动力 1、2 班	
开课学院： 化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称： 彭可文/讲师	
<p>答疑时间、地点与方式：</p> <p>1.课堂： 每次上课的课前、课间和课后进行答疑；</p> <p>2.课外： 可直接到 12J302 办公室进行答疑；</p> <p>3.线上： 建立微信课程群，实施线上答疑。</p>	
课程考核方式： 开卷（ ） 闭卷（√） 课程论文（ ） 其它（ ）	
使用教材：《可再生能源概论》，左然、徐谦、杨卫卫编，机械工业出版社，2021，第3版	
教学参考资料：《可再生能源在建筑中的应用》，全贞花，中国建筑工业出版社，2021，第1版	
<p>课程简介：可再生能源包括太阳能、生物质能、风能、小水电和潮汐能、波浪能、地热能、氢能等。《可再生能源技术》主要讲述各种可再生能源技术的能源特点、能源利用技术原理、技术发现现状等。通过本课程的学习，使学生掌握可再生能源尤其是太阳能转换技术类型、基本原理及应用的一般方法，了解目前国内外可再生能源开发利用的现状和最新进展，为将来从事可再生能源的科学研究以及专业工作打下必要的基础。</p>	

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑:		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<b>目标 1:</b> 通过本课程的学习,使学生熟练掌握各种可再生能源技术的基本特点、技术发展现状、技术手段以及应用。了解本专业的前沿发展现状和趋势,具有对本专业及相关领域复杂工程问题进行分析、设计与开发的专业能力。	3-2 了解能源动力领域前沿技术、发展趋势、创新方法,能够对工程设计方案进行比较、优化和开发,提出复杂工程问题的解决方案时具有整体意识和创新意识。	3 设计/开发解决方案:在能源与动力工程领域内能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、文化以及环境等因素。
<b>目标 2:</b> 熟悉并掌握新能源领域内的相关法律法规及技术标准,并学会在可再生能源技术的应用领域开展工作符合技术标准及相应领域的法律法规。	6-1 了解并掌握能源与动力工程领域内的国家、地方、行业相关技术标准、知识产权、行业政策和法律法规。	6 工程与社会:能够基于能源与动力工程相关背景知识进行合理分析,评估能源与动力工程领域实践和复杂问题解决方案的社会、健康、安全、法律和文化影响,并理解应承担的责任。
<b>目标 3:</b> 通过了解各种可再生能源技术的技术发展现状和技术瓶颈,从而激发学生的求知欲和对解决技术瓶颈的强烈愿望。培养学生在实际工程中发现问题、思考问题、解决问题的能力。	7-1: 理解节能减排、环境保护和社会可持续发展的内涵和意义,熟悉环境保护的相关法律法规,认识能源与动力工程专业对人类与社会的责任;	7 环境与可持续发展:能够理解和评价针对能源与动力工程复杂问题的工程实践对节能、环境和社会可持续发展的影响。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容(重点、难点、课程思政融入点)	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	前言	彭可文	2	<b>重点:</b> 了解能源利用的历史、能源的各种形式与转换;能源的分类、品质评价;	线下教学	讲授+讨论	第一章 习题 1、2	目标一

				<b>难点：</b> 我国的能源问题、能源与生态环境的关系。 <b>课程思政融入点：</b> 介绍我国新能源行业随着经济社会发展取得的巨大成就，阐述新能源技术在国家双碳目标中扮演的重要角色，激发学生投身新能源事业的热情。				
2	能源转换基础知识	彭可文	2	<b>重点：</b> 重点掌握工程热力学、流体力学、传热学基础； <b>难点：</b> 三个课程的联系和区别。	线下教学	讲授+讨论		目标一
3	太阳能热利用	彭可文	2	<b>重点：</b> 重点掌握太阳辐射的特点、平板型、真空管型太阳能集热器类型 <b>难点：</b> 太阳能热发电及储存。	线下教学	讲授+讨论	第三章 习题 5、6、10	目标一
4	太阳电池		2	<b>重点：</b> 光伏原理、太阳电池的功率和效率、光伏发电系统； <b>难点：</b> 晶体硅电池的制备工艺。 <b>课程思政融入点：</b> 介绍近年来我国在光伏产业上取得巨大成就，特别是在国际光伏市场的主导地位，激发学生投身新能源科学的热情。	线下教学	讲授+讨论	第四章 习题 12、13	目标二
5	生物质能	彭可文	2	<b>重点：</b> 生物质能的定义、物质能压缩成型燃料技术、生物质能热裂解技术、制取燃	线下教学	讲授+讨论	第五章 习题 4、8	目标二

				料乙醇、柴油技术； <b>难点：</b> 厌氧消化制取气体燃料技术、生物质气化技术。 <b>课程思政融入点：</b> 介绍我国在生物质能等可再生能源领域的突破进展，培养学生的民族自豪感				
6	风能	彭可文	2	<b>重点：</b> 重点掌握风能的特点、风能资源分布、风力机原理及方法； <b>难点：</b> 各种类型的风力机、风力发电机的结构。	线下教学	讲授+讨论	第六章 习题 2、14	目标一、
7	水电和潮汐能	彭可文	2	<b>重点：</b> 水力发电的基本原理、电站类型和建站型式、潮汐电站发电原理和主要技术手段、未来展望 <b>难点：</b> 水力及潮汐电站发电的基本原理	线下教学	讲授+讨论	第七章 习题 1、6	目标二
8	波浪能	彭可文	2	<b>重点：</b> 了解波浪能的起因、特征、功率；了解各国波浪能的研究活动、技术进展 <b>难点：</b> 掌握波浪能转换技术、装置	线下教学	讲授+讨论	第八章 习题 3、4	目标一
9	地热能	彭可文	2	<b>重点：</b> 了解地热能的定义和特点，我国的地热资源、热储工程学基础；地热发电、供暖技术；地热能的其他利用和开采； <b>难点：</b> 地热能的利用技术	线下教学	讲授+讨论	第九章 习题 2、3	目标二
10	氢能	彭可文	2	<b>重点：</b> 氢元素和氢能的特点、氢的制备和	线下教学	讲授+讨论	第十章	目标一

				储存 <b>难点:</b> 氢的制备和储存			习题 3、4	
11	燃料电池	彭可文	2	<b>重点:</b> 燃料电池的基本原理、分类及特征、发展现状及应用前景 <b>难点:</b> 燃料电池的基本原理	线下教学	讲授+讨论	第十章 习题 5、6	目标一
12	储能技术	彭可文	2	<b>重点:</b> 飞轮储能和化学储能的原理、方法、优缺点 <b>难点:</b> 铅酸电池和锂离子电池的工作原理、充放电特性	线下教学	讲授+讨论	第十一章 习题 1、5、6	目标二
合计			24					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方法	支撑课程目标
13-14	光伏发电实验	彭可文	4	掌握太阳能光伏发电系统工作原理，掌握硅光电池的基本特性（重点）；掌握硅光电池基本特性测试方法，了解硅光电池的基本应用（难点）。	综合	实验	目标三
15-16	氢燃料电池发电实验	彭可文	4	理解燃料电池发电系统的原理，掌握氢燃料电池发电设备系统的基本构成和系统的基本测试方法（重点）；掌握燃料电池的化学能量转	综合	实验	目标三

				换原理，测量燃料电池的开路电压、工作电压、工作电流（难点）。 课程思政融入点：通过对燃料电池原理的学习和测量，引导学生细心观察、勤于思考等做事态度；要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度；要求学生实验过程中主动思考理论原理，在实验过程中去验证实验原理，使理论与实践相辅相成。			
合计			8				

#### 课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			
		作业	实验	考试	权重
目标一	3-2	5	0	40	45
目标二	6-1	5	0	30	35
目标三	7-1	0	20	0	20
总计		10	20	70	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课3次（或6课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2024 年 8 月 30 日

系（部）审查意见：

我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：何靖

日期： 2024 年 08 月 30 日

### 作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
基本概念掌握程度	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

### 实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
实验操作 (权重 0.5)	操作规范，步骤合理清晰，在规定的时间内完成实验	能按要求较完整完成操作，实验过程安排较为合理，在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作，实验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后	操作不规范，实验步骤不合理，未在规定的时间内完成实验
总结报告	按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、	按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、	按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据



(权重 0.5)	计算、作图正确，对实验结果分析合理	作图基本正确，对实验结果分析基本合理	理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误	记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误
----------	-------------------	--------------------	-----------------------------	--