

《新能源技术与应用》教学大纲

课程名称：新能源技术与应用		课程类别（必修/选修）：选修	
课程英文名称：New Energy Technology and the Application			
总学时/周学时/学分：32/2/2		其中实验/实践学时：0	
先修课程：《有机化学》、《无机化学》、《物理化学》、《化工原理》			
后续课程支撑：功能高分子材料、电池及化学储能技术、绿色化工与清洁生产			
授课时间：周五上午 1-2 节		授课地点：7B412	
授课对象：2021 应用化学 1 班;2021 应用化学 2 班;2021 应化卓越 1 班;2021 应化卓越 2 班			
开课学院：化学工程与能原技术学院			
任课教师姓名/职称：赵丽源/讲师			
答疑时间、地点与方式：1.每次课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.充分利用现代互联网技术如 QQ/微信等，进行远程答疑；3.课外在 12L302 答疑。			
课程考核方式：开卷（）闭卷（）课程论文（√）其它（）			
使用教材：《新能源技术与应用概论》，冯飞、张蕾，化学工业出版社，2016 年 7 月第 2 版			
教学参考资料：《新能源与可再生能源利用技术》，杨圣春、李庆，中国电力出版社，2021 年 3 月；《新能源技术与应用》，刘泉，化学工业出版社，2015 年 9 月			
课程简介： <p>本课程是应用化学专业选修课，新能源作为学科交叉的前沿领域，在国民经济发展中具有重要的战略意义。学习本课程旨在让学生了解新能源的特点、分类以及关键技术的重要应用，培养学生对于新能源科学领域的兴趣，引导学生思考如何正确使用能源造福人类，树立正确的科学道德观。本课程先介绍能源、新能源的基本概念、分类及新能源技术应用的现状；进而重点介绍太阳能、生物质能、氢能等与化学学科关联密切的新能源性质特点、资源分布状况，以及关键技术应用；此外，简单介绍涉及学科交叉的内容，包括核能、风能以及海洋能的利用技术。在熟悉了解上述基本知识的基础上，要求学生深入理解新能源技术背后的基本原理、发展趋势，并且能够深入思考新能源技术面临的挑战，这为今后从事新能源材料研发、工艺改进、生产管理奠定基础。</p>			
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑（与人才培养方案中“毕业要求指标点分解、相关教学活动及权重赋值”相一致，每个课程目标可以对应多个毕业要求指标点）			
课程教学目标《新能源技术与应用》		支撑毕业要求指标点	毕业要求

目标 1（知识目标）： 掌握新能源的概念、分类及其特点；了解新能源利用技术；理解新能源技术的基本原理，重点熟悉并理解太阳能、氢能、生物质能发电技术	1-2 掌握扎实的化学领域的工程基础知识 ，包括应用化学方面复杂问题应涉及到的基础理论和技术。	1. 具备从事化学、能源化工领域工作所需的自然科学、工程基础和专业 知识，能够用于解决复杂工程问题。
目标 2（能力目标） 在熟悉了解新能源特点、新能源技术的基础上，要求对新能源技术的发展趋势、对于人类社会及生态环境的影响有所认知，并且能够深入思考新能源技术面临的挑战	7-2 能针对实际的精细化工、能源利用等方面 ，分析研究项目对环境、人类生存、社会发展产生的可能影响和损害。	7. 能够理解和评价化学、能源化工相关问题的解决方案对环境和社会可 可持续发展的影响。
目标 3（素质目标） 引导学生了解能源在国民经济中的重要战略地位；培养学生对于新能源科学领域的兴趣；引导学生思考如何正确使用能源造福人类，树立正确的科学道德观。	8-3 了解能源相关领域的职业性质和责任 ，在工作中能自觉遵守职业道德和法律规范。	8 具有良好的职业道德、敬业精神和高度社会责任感 ，能够在工作中遵守工程职业道德规范，履行责任。

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）	学生学习预期成果	教学模式（线上线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论	赵丽源	2	介绍能源的基本概念及分类，我国的能源现状；新能源的发展现状及未来趋势 重点：新能源的概念、分类及特点 难点：理解新能源的特点及面临的挑战 课程思政融入点：引导学生深入理解能源在国民经济中的重要地位，思考新能源技术对人类社会起到的重要作用。	1. 能够理解新能源的特点及技术发展现状 2. 能够评价新能源技术对于人类社会发展和生态环境的影响	线下教学	讲授	课程思政作业：要求学生调研相关新闻或文献了解新能源技术的积极作用	目标 1 目标 2 目标 3

2	太阳能概述	赵丽源	2	<p>太阳能概述（包括基本概念，我国太阳能资源分布，开发历史及现状等）；</p> <p>重点：太阳能的特点；太阳能的利用方式，转化途径；</p> <p>难点：太阳能转化的基本原理</p>	认识太阳能的优势与不足，理解太阳能可被利用的要点	线下教学	讲授		<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
3	太阳能的光热转化	赵丽源	2	<p>太阳能光热转化技术</p> <p>重点：太光热转化利用的方式</p> <p>难点：光热转化的原理，光热转化利用面临的挑战</p>	掌握太阳能光热转化的技术及原理	线下教学	讲授		<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
4	太阳能的光电转化	赵丽源	2	<p>太阳能光伏发电技术及发展现状</p> <p>重点：太阳能电池构造及材料</p> <p>难点：光伏效应，光伏发电机理</p>	<p>1. 理解太阳能电池的核心技术及原理</p> <p>2. 了解太阳能光伏发电技术的发展概况</p>	线下教学	讲授	课后作业	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
5	生物质能概述	赵丽源	2	<p>生物质能基本概念，生物质能的分类及特点；概述生物质能的利用技术及现状</p> <p>重点及难点：生物质能的特点；理解生物质能的技术背后的基础理论知识</p>	<p>1. 了解生物质能的特点及利用技术；</p> <p>2. 理解我国生物质能源开发利用的意义</p>	线下教学	讲授		<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
6	生物质的生物化学转化技术	赵丽源	2	<p>生物化学转化技术在生物质能源方面的应用</p> <p>重点：分别介绍沼气技术、燃料乙醇技术及其重要应用</p> <p>难点：生物化学转化技术涉及的原理</p> <p>课程思政融入点：引导学生思考如何利用生物能的特点及技术原理进行城市垃</p>	了解沼气和燃料乙醇的应用前景与意义	线下教学	讲授		<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

				圾的有效利用，变废为宝。培养学生绿色、环保的理念和对生态环境保护的责任心。					
7	生物质的热转化利用	赵丽源	2	生物质热转化技术分类（包括直接燃烧、热解、气化、液化技术等）及应用 重点及难点：生物质热转化技术原理及工艺	了解生物质热转化技术的关键应用	线下教学	讲授	课堂提问、讨论	目标 1 目标 2
8	氢能	赵丽源	2	氢能概述，涉及氢的分布、氢的物理及化学性质，氢能的特点，及利用现状 重点及难点：氢作为能源的内在依据，理解氢能的特点	理解氢作为新能源的内在依据	线下教学	讲授		目标 1 目标 2
9	氢的制取和储存技术	赵丽源	2	氢的制取及纯化，氢的储存技术 重点：氢的制取和储存技术，及特点 难点：制氢、储氢的基本原理	1.了解制氢、储氢技术 2.对不同技术方法的区别和特点有所理解	线下教学	讲授		目标 1 目标 2
10	氢能的应用	赵丽源	2	氢能转化技术包括直接燃烧和电化学反应 重点：氢能在燃料电池中的应用 难点：氢燃料电池的结构和基本原理	了解氢燃料电池技术原理、发展现状以及面临的挑战	线下教学	讲授	课后作业	目标 1 目标 2
11	核能	赵丽源	2	核能的概念及特点，人类认识和发展核能的过程 重点及难点：核能释放途径（核裂变、核聚变），核能释放的基本原理 课程思政融入点：通过了解核战争及“绿色”核能，培养学生的科学道德观，树立科学兴利除弊的意识；通过了	了解什么是核能，核能的优势及利用价值	线下教学	讲授		目标 1 目标 2 目标 3

				解我国核能事业的发展历程，激发学生的爱国热情					
12	核能的应用	赵丽源	2	核能发电技术及国内外核电发展动向，优势与挑战 重点：核聚变、核裂变发电的特点，发电系统组成 难点：核能发电机理	1. 了解核能发电的原理及特点 2. 了解核能发电的前沿科技	线下教学	讲授		目标 1 目标 2
13	天然气水合物	赵丽源	2	天然气水合物的概念及物理化学性质，如何形成；环境效应及开采方式 重点及难点：天然气水合物的形成，作为能源的特点；开采技术的基本原理	理解天然气水合物作为的能源的特点，其与传统化石能源的区别	线下教学	讲授	课堂提问	目标 1 目标 2
14	风能及其应用	赵丽源	2	风能的特点及资源分布；风能利用的主要形式及发展趋势 重点：风力发电技术 难点：影响风力发电的关键因素	了解风能的特点、风能发电技术及未来发展方向	线下教学	讲授		目标 1 目标 2
15	海洋能及其应用	赵丽源	2	海洋能包括的能量形式及特点 重点及难点：海洋能的成因、海洋能发电技术	1. 了解海洋能的能量形式，成因 2. 了解海洋能发电技术及应用现状	线下教学	讲授		目标 1 目标 2
16	讨论与考核	赵丽源	2	选定课程相关题目，以小组形式进行 ppt 演讲		线下	翻转课堂		目标 1 目标 2 目标 3
合计：			32						
课程考核									
序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	考核内容	评价依据及成绩比例（%）			权重（%）		
				平时	PPT 汇报	课程论文			

1	目标 1（知识目标）： 掌握新能源的概念、分类及其特点；了解新能源利用技术；理解新能源技术的基本原理，重点熟悉并理解太阳能、氢能、生物质能发电技术	1-2 掌握扎实的化学领域的工程基础知识，包括应用化学方面复杂问题所涉及到的基础理论和技术。	1. 能源与新能源的区别，新能源的概念及分类； 2. 与化学学科密切相关的新能源，其特点、关键技术应用，以及基本原理。	20	0	0	20
2	目标 2（能力目标） 在熟悉了解新能源特点、新能源技术的基础上，要求对新能源技术的发展趋势、对于人类社会及生态环境的影响有所认知，并且能够深入思考新能源技术面临的挑战	7-2 能针对实际的精细化工、能源利用等方面，分析研究项目对环境、人类生存、社会发展产生的可能影响和损害。	新能源的技术发展现状，面临的挑战及未来发展趋势	0	0	70	70

3	<p>目标3（素质目标）</p> <p>引导学生了解能源在国民经济中的重要战略地位；培养学生对于新能源科学领域的兴趣；</p> <p>引导学生思考如何正确使用能源造福人类，树立正确的科学道德观。</p>	<p>8-3 了解清洁能源相关领域的职业性质和责任，在工作中能自觉遵守职业道德和法律法规。</p>	<p>考察学生对国际能源动态，国际能源政策形势的分析；考察学生对于新能源在人类社会发展中的作用到重要作用的思考与认识</p>	0	10	0	10
合计				20	10	70	100
注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》							
大纲编写时间：							
系（部）审查意见：							
<p>我系课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。</p> <p style="text-align: right;">系（部）主任签名：李超</p> <p style="text-align: right;">日期：2023年9月2日</p>							

附录：各类考核评分标准表

观测点	作业评分标准			
	<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

观测点	PPT 汇报评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
基本概念掌握程度 (权重 0.4)	深入思考，理解合理	理解合理	欠缺自主思考的内容	没有体现思考
讲解 (权重 0.4)	讲解清楚	讲解比较清楚	讲解一般	讲解不清晰，出现错误
PPT 制作 (权重 0.2)	PPT 制作认真	PPT 制作可以	PPT 制作基本合格	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

观测点	课程论文评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
理解力 (权重 0.4)	深入思考，理解合理，重点突出	理解合理，表述重点较为突出	欠缺自主思考的内容，表述有重点	理解有误，表述内容无重点
论文逻辑条理性 (权重 0.4)	逻辑清晰，有条理	逻辑较为清晰	条理性有欠缺	逻辑不清晰
论文写作规范 (权重 0.2)	书写规范	书写较为规范	书写基本合格	书写不规范

考核评分标准

教学目标要求	评分标准				权重（%）
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 2： 在熟悉了解新能源特点、新能源技术的基础上，要求对新能源技术的发展趋势、对于人类社会及生态环境的影响有所认知，并且能够深入思考新能源技术面临的挑战机化合物的合成。 （支撑毕业要求指标点 7-2）	深入思考，理解合理，表述重点突出，逻辑清晰。	理解合理，表述重点较为突出，逻辑较为清晰。	欠缺自主思考的内容，表述有重点，表述逻辑基本合格	理解有误，表述内容无重点，逻辑不清晰	70