**附件2：课程教学大纲格式**

**能源概论**

（Energy Conspectus）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：B04021219** | **课程总学时：32学时** | **实验学时： 0 学时** |
| **课程性质：公共选修课** | **课程属性:素质类** | **开设学期：第1-8学期** |
| **课程负责人：路朝阳** | **课程团队：路朝阳、蒋丹萍、李亚猛** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：全校所有专业** | | |
| **对先修的要求：无** | | |
| **对后续的支撑：无** | | |
| **主撰人：路朝阳** | **审核人：贺超** | **大纲制定（修订）日期：2023年** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

能源概论为全校公共选修课，适合全校所有专业。在化石能源日益短缺、能源问题日益突出的今天，如何使经济、社会、环境协调和可持续发展将在未来成为全世界面临的共同挑战。因此，本课程的开设将为学生了解能源科学的知识、面临的问题、解决的对策和发展前景提供一个有力的学习平台，同时也可增强学生的节能环保和可持续发展意识。通过本课程的学习，使学生基本理解能源的基础知识，掌握常规能源和新能源的应用开发技术、节能技术，了解能源系统工程和能源发展动态。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：

（1）理解能源基本知识，了解能源的生产与使用对环境产生的影响；

（2）理解和掌握能量的转换和储存形式。

（3）理解和掌握传统能源的分类、应用和开发技术；

（4）理解和掌握新能源中的核能、太阳能、生物质能的应用和开发技术，理解风能、海洋能和氢能等新能源的应用与开发技术；

（5）掌握节能途径与技术；

（6）了解能源系统工程的基本知识；

（7）结合能源领域的最新进展，较为系统地了解能源发展的基本动态。

2.实验技能方面：掌握新能源的分类方式。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

本课程以理论讲解和视频学习相结合，综合利用多种教学方法以提升课堂教学质量。理论讲解方面，以能量与能源、能量的转换与储存、常规能源、新能源、节能、能源系统工程等内容为主。视频学习以常规能源利用、新能源开发利用、节能技术、能源工程等为主要内容。教学成果评价依据学生考试成绩和实验、实习成绩综合评价。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **毕业要求** |
| 1 | 目标1：使学生掌握能源与环境问题、温室效应、酸雨、臭氧层破坏、热污染、放射性污染之间的关系。 | 自然科学知识 |
| 2 | 目标2：使学生具备掌握能源转换与储存的能力。 | 自然科学知识 |
| 3 | 目标3：使学生具备区分新能源和常规能源的能力。 | 问题分析能力 |
| 4 | 目标4：使学生具备节能技术。 | 问题分析能力 |

**四、理论教学内容及学时分配（32学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 能量与能源** | **学时数：4学时** |

**教学目标：**了解能源、环境和经济之间的关系，理解能量和能源的定义，掌握能源的分类和评价方法，理解并掌握能源利用对环境的影响机制。

**教学重点和难点：**能源的分类与评价方法。

**主要教学内容及要求：**

了解：能量的形式和性质，能源与人类文明的关系，能源的可持续发展。

理解：能量的转换和传递， 能源资源生产与消费，能源对人体健康的影响。

掌握：能源与环境问题、温室效应、酸雨、臭氧层破坏、热污染、放射性污染。

熟练掌握：能源的分类与评价。

**教学组织与实施：**课堂讲解注重学生学习程度，与学生随时沟通，随堂提问。促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 能量的转换与储存** | **学时数：6学时** |

**教学目标：**掌握能量守恒与转换定律、能量贬值原理和能量转换的效率，理解化学能转换为热能、热能转换为机械能或电能的转换过程和原理，理解能量的传输途径，掌握能量的储存方法。

**教学重点和难点：**重点是能量的守恒与转换定律，难点是能量转换中的能量贬值原理及能量的储存方法。

**主要教学内容及要求：**

了解：燃料的燃烧及燃烧设备，火力发电厂，先进的发电技术，煤炭、石油和天然气的输运。

理解：气体燃料、煤和油的燃烧技术，蒸汽轮机、燃气轮机和内燃机的工作原理，电能的输送。

掌握：能量贬值原理、能量转换的效率，机械能、电能、热能的储存。

熟练掌握：能量守恒与转换定律。

**教学组织与实施：**课堂讲解注重学生学习程度，与学生随时沟通，随堂提问。促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 常规能源** | **学时数：6学时** |

**教学目标：**了解常规能源的形成机制，理解二次能源的分类方法，理解并掌握化石能源（煤炭、石油、天然气等）的储量形态与应用开发技术。

**教学重点和难点：**重点是化石能源的储量形态与应用开发技术；难点是煤的分类方法、洁净煤技术及石油和天然气的应用开发技术。

**主要教学内容及要求：**

了解：煤的形成、煤元素的组成、常用的煤质指标、煤的分类、世界及我国的煤炭资源储量、煤炭的开采、生产及消费情况，世界及我国石油资源的储量、生产与消费、主要石油产品及油品结构，天然气资源与生产、天然气市场，水能资源。

理解：煤的气化与液化，天然气水合物，小水电。

掌握：油田的开发，天然气的特性、煤层气，水电站。

熟练掌握：洁净煤技术、二次能源分类。

**教学组织与实施：**课堂讲解注重学生学习程度，与学生随时沟通，随堂提问。促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 新能源** | **学时数：6学时** |

**教学目标：**了解掌握新能源（核能、太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能和氢能）的储存形态与应用开发技术。

**教学重点和难点：**重点是新能源的应用开发技术；难点是生物质能的应用技术。

**主要教学内容及要求：**

了解：核能的来源、核燃料、世界核能的利用现状，太阳能概况，有关风的知识和风能资源，地球的内部构造和地热资源，生物质资源，氢能的应用和氢经济。

理解：反应堆、可控核聚变，太阳辐射，风能利用，地热能的利用，温差能、盐差能和海流能，生物质能的转换技术，氢的制取和燃料电池。

掌握： 核电站，风力机和风能利用中的问题，潮汐能和波浪能，醇能和沼气，氢的储存和运输。

熟练掌握：太阳能热利用和光利用，地热能利用中的环境问题。

**教学组织与实施：**课堂讲解注重学生学习程度，与学生随时沟通，随堂提问。促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 节能** | **学时数：8学时** |

**教学目标：**了解掌握节能的经济评价方法，理解节约热能、煤炭、石油和电能的技术与途径。

**教学重点和难点：**重点是节能的经济评价方法、节能的途径；难点是节能的技术。

**主要教学内容及要求：**

了解： 节约能源法，热能的主要用途、热能节约中的新设备和新技术，提高燃煤设备和装置效率的途径、先进的发电技术，从废物中提取石油的新技术。

理解：节能潜力，按质使用热能，集中供暖，城市垃圾的资源化利用，内燃机、工业炉窑、工业锅炉、交通运输的节油技术或措施，节约用电的途径或措施。

掌握：能源的利用效率、技术和工艺节能的途径、结构和管理节能措施，余热回收和利用，热电联产。

熟练掌握：节能经济评价。

**教学组织与实施：**课堂讲解注重学生学习程度，与学生随时沟通，随堂提问。促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 能源系统工程** | **学时数：2学时** |

**教学目标：**理解能源系统工程的基本方法，掌握能源系统的预测和规划方法。

**教学重点和难点：**重点和难点是能源投入产出分析法、线性规划方法和层次分析法等基本原理与求解。

**主要教学内容及要求：**

了解：能源系统工程的任务。

理解：能源系统工程的基本方法。

掌握：能源系统的预测和规划方法。

熟练掌握：能源投入产出分析法。

**教学组织与实施：**课堂讲解注重学生学习程度，与学生随时沟通，随堂提问。促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

**五、课程思政**

本课程在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育。讲解我国能源结构、能源危机、新能源开发利用的必要性，让学生了解新能源相对于常规能源的优势所在，掌握节能技术，让学生更加主动积极地学习，激发学生 爱国爱学精神。

**六、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：

《能源概论》，陈砺、严宗诚、方利国编著。化学工业出版，高等学校“十三五”规划教材，2023。

**2.参考书：**

《新能源概论》，杨天华主编。化学工业出版社，普通高等教育“十三五”规划教材，2020。

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国能源网，http://www.china5e.com/

（2）国际能源网，http://www.in-en.com/

**七、教学条件**

本课程讲授教师应为能源相关专业博士，对新能源有一定的了解。上课教室需要配备电脑、音响等设备，方便更生动地向学生展示课件内容。

**八、教学考核评价**

**1.过程性评价**：过程性评价主要针对学生课堂表现、实验、课后作业、小论文、小组学习讨论、期中测试等部分，成绩比重占综合评价的30%。

**2.终结性评价**：本课程终结性评价采用笔试闭卷考试形式实施。成绩比重占综合评价的70%

**3.课程综合评价**：总评价成绩由过程性评价成绩和终结性评价组成，过程性评价占总评价成绩的30%，终结性评价占综合评价成绩的70%。