**《功能材料及应用》课程教学大纲**

**一、课程简介**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程中文名** | **功能材料及应用** | | | | | | |
| **课程英文名** | **Functional Materials and Their Applications** | | | | **双语授课** | | □是 ☑否 |
| **课程代码** | **21122002** | **课程学分** | **2** | **总学时数** | | 32 | |
| **课程类别** | □通识教育课程  □公共基础课程  ☑专业教育课程  □综合实践课程  □教师教育课程 | **课程性质** | □必修  ☑选修  □其他 | **课程形态** | | □线上  □线下  ☑线上线下混合式  □社会实践  □虚拟仿真实验教学 | |
| **考核方式** | □闭卷 □开卷 ☑课程论文 □课程作品 ☑汇报展示 □报告  ☑课堂表现 □阶段性测试 ☑平时作业 □其他 （可多选） | | | | | | |
| **开课学院** | 材料科学与工程学院 | | **开课**  **系(教研室)** | 新能源材料与器件 | | | |
| **面向专业** | 新能源材料与器件、材料化学 | | **开课学期** | 第5学期 | | | |
| **课程负责人** | 孙交通 | | **审核人** | 童志博 | | | |
| **先修课程** | 无机化学、有机化学、材料科学基础 | | | | | | |
| **后续课程** | 材料物理性能 | | | | | | |
| **选用教材** | 陈玉安,王必本,廖其龙. 现代功能材料(第3版) [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2018. | | | | | | |
| **参考书目** | 1. 殷景华. 功能材料概论[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社，2016. 2. 张骥华，施海瑜. 功能材料及其应用[M]. 北京: 机械工业出版社，2017. 3. 于洪全. 功能材料[M]. 北京: 北京交通大学出版社，2014 | | | | | | |
| **课程资源** | https://www.gradsmartedu.cn/course/cqu08051A11099/6004?channel=i.area.course\_list\_all | | | | | | |
| **课程简介** | 本课程为新能源材料与器件与材料化学的专业选修课程，本课程主要阐述电学材料、光学材料、磁性材料、能源材料、智能材料、梯度功能材料和生物医学材料等的成分、组织、性能特点及生产应用。通过学习本课程学生应熟记上述功能材料的组成与结构和性能之间的关系，掌握它们的制备方法并应用于实际当中。 | | | | | | |

**二、课程目标**

**表 1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标 1** | 能够阐述功能材料的性能与材料结构的关系；能够运用功能材料的先进制备方法来设计开发特定功能材料。【毕业要求3 设计/开发解决方案】 |
| **课程目标 2** | 具备较好的独立分析问题的能力；具有探索精神和创新能力以及自主研究解决工程领域实际问题的能力。【毕业要求4 研究】 |

**表2-1 课程目标与毕业要求对应关系**

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求3：**开发/设计解决方案【M】 | 3.1 在新能源材料与器件的工程设计和产品开发过程中，系统掌握储能和能量转换材料的组成、结  构、物相、性能以及器件的设计/开发方法和技术，认清该领域当前面临的复杂工程问题，了解影响储能和能量转换材料和器件制备和性能的各种影响因素。 | 课程目标1 |
| **毕业要求4：**研究【H】 | 4.1 在储能和能量转换材料的组成、结构、物相、性能以及器件设计和制备等方面，能够熟练掌握  关键科学知识和仪器使用方法，通过文献调研和实验检测，分析工程设计和产品开发过程中复杂工程问题的的解决方案 | 课程目标2 |

**三、课程学习内容与方法**

**表3 课程目标、学习内容和教学方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程模块** | **学习内容** | **学习任务** | **课程目标** | **学习重点难点** | **教学方法** | **学时** |
| 1 | 现代功能材料概述 | 1.功能材料的发展概况 | 1.课后拓展阅读  2.线上学习 | 课程目标1、2 | 重点：功能材料的特点和分类 | 讲授法、案例教学 | 2 |
| 2.功能材料的特点和分类 |
| 3.功能材料的学科的内容和相关学科 |
| 4.功能材料的研究现状和展望 |
| 2 | 材料的电子结构与物理性能 | 1.原子的电子排列 | 1.线上学习  2.完成课堂作业 | 课程目标1、2 | 重点：  1.材料结构和物理性质的关系  2.能带理论  难点：  3.费米能级  4.材料发光的原理 | 练习法、  讲授法、  专题研讨 | 12 |
| 2.能带理论 |
| 3.导电性、半导体、介电性和电性材料 |
| 4.磁性和磁性材料 |
| 5.光学特性和光学材料 |
| 3 | 功能转换材料 | 1.压电材料、热释电材料、光电材料和热电材料 | 1.线上学习  2.完成课堂作业  3.汇报展示 | 课程目标1、2 | 重点：  1.各类功能转换材料的涵义  难点：  2.各类功能转换材料的实现能量转换的原理 | 讲授法、  案例教学、翻转课堂 | 4 |
| 2.电光材料、磁光材料和声光材料 |
| 4 | 其他功能材料 | 1.能源材料 | 1.线上学习  2.完成课堂作业  3.汇报展示 | 课程目标1、2 | 重点：  1.储氢材料  2.锂离子电池工作原理  3.金属性智能材料与形状记忆合金  4.生物医学材料的特点  难点：  5.储氢原理  6.太阳能电池的工作原理 | 讲授法、  案例教学 | 14 |
| 2.智能材料 |
| 3.梯度功能材料 |
| 4.生物医学材料 |
| 5.功能薄膜材料 |

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4-1 课程目标、考核内容与考核方式对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **所属**  **学习模块/项目** | **考核占比** | **考核方式** |
| 课程  目标 1 | 1.新型半导体 | 2 | 60% | 课堂表现  平时作业  课程论文  线上学习 |
| 2.功能薄膜的成膜技术 | 4 |
| 3.新型储氢材料 | 4 |
| 4.新型智能材料的制备 | 3 |
| 5.梯度功能材料的现代制备方法 | 4 |
| 6.功能材料的现在和未来 | 1 |
| 课程  目标 2 | 1.材料的电子结构和物理性能的关系 | 2 | 40% | 平时作业  汇报展示 |
| 2.生物医学材料的特点和应用 | 4 |
| 3.材料发光机理 | 2 |
| 4.磁性材料分类 | 2 |
| 5.锂离子电池的工作原理 | 4 |
| 6.太阳能电池的工作原理 | 4 |
| 7.功能转换材料的原理 | 3 |

**表4-2 课程目标与考核方式矩阵关系**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  目标 | 考核方式 | | | | | 考核占比 |
| 课程论文35% | 汇报展示35% | 课堂表现10% | 平时作业10% | 线上学习10% |
| 课程目标1 | 100% | 0% | 100% | 50% | 100% | 60% |
| 课程目标2 | 0% | 100% | 0% | 50% | 0% | 40% |

## （二）成绩评定

**1.平时成绩评定（30%）**

（1）课堂表现（10分）：通过学生在课堂上的表现情况、发言与提问情况，来评价学生相关的能力。

（2）平时作业（10分）：围绕课程的学习目标进行设计课后作业。如让学生阐述对重点知识的掌握和对难点知识的理解，帮助学生将重难点转化为自己的理解。

（3）线上学习（10分）：线上学习平台的任务点完成情况（包括课件和视频）、章节学习次数和讨论表现等，主要考查学生的知识掌握情况。

**2.期末成绩评定****（70%）**

课终考核主要考查学生对考核内容中涉及重难知识点的理解与运用等。方式为课程论文撰写和PPT汇报展示，其中课程论文成绩和汇报展示成绩各占50%。要求学生具有收集资料能力，研究设计能力，解决实际问题能力和合作研究的能力，以及良好的口头表达能力和交流能力。

**3.总成绩评定（100%）**

总成绩（100%）=平时成绩（30%）+期末成绩（70%）

## （三）评分标准

针对非试卷考核项目，可参考如下的评分标准：

**表5 评分标准（非试卷考核项目）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核项目** | **评分标准** | | | | |
| **优秀**  **(100>x≥90)** | **良好**  **(90> x≥80)** | **中等**  **(80> x≥70)** | **及格**  **(70> x≥60)** | **不及格**  **(x <60)** |
| 课堂表现 | （1）课堂回答问题正确，且能进行解释（50%）。（2）提问、讨论发言观点正确，问题有深度、有创新（50%）。 | （1）课堂回答问题正确，但解释欠清楚（50%）。（2）提问、讨论发言观点正确，但问题无深度或无创新（50%）。 | （1）课堂回答问题大部分正确，且不能解释（50%）。（2）提问、讨论发言观点基本正确，但问题无深度、无创新（50%）。 | （1）课堂回答问题错误率在30~50%之间，且不能解释（50%）。（2）提问、讨论发言观点有部分错误，或逻辑不严密（50%）。 | （1）课堂回答问题错误率超过50%，且不能解释（50%）。（2）提问、讨论发言观点错误，思路不清晰，逻辑不严密（50%）。 |
| 平时作业 | （1）答案正确率超过90%（80%）。（2）部分作业完成方法、思路有创新（10%）。（3）书写规范，无抄袭，态度端正（10%）。 | （1）作业正确率在80~89%（80%）。（2）整个作业完成方法、思路无创新（10%）。（3）书写规范，无抄袭，态度端正（10%）。 | （1）作业正确率在70-79%（80%）。（2）整个作业完成方法、思路无创新（10%）。（3）书写较规范，无抄袭，态度基本端正（10%）。 | （1）作业正确率在60-69%（80%）。（2）整个作业完成方法、思路无创新（10%）。（3）书写不够规范，或有少量抄袭痕迹（10%）。 | （1）作业正确率在60%以下（80%）。（2）整个作业完成方法、思路无创新（10%）。（3）书写不规范，有明显抄袭，或有部分作业未完成（10%）。未提交作业记0分 |
| 课程论文 | （1）论文选题符合课程性质，选题范围适中，具有较高的研究价值和意义，表现出很强的问题意识。（2）论证过程严谨，所使用的证据或材料充分，结论清晰，具有相当的说服力和解释力。（3）文章结构合理，组织严密，连贯一致。（4）语言表达准确，叙述清楚，所使用的专业术语规范。（5）论文符合学术规范。 | （1）论文选题恰当合理，具有较高的研究价值和意义，表现出较强的问题意识。（2）论证过程较为严谨，所使用的证据或材料较为充分，结论清晰，具有较强的说服力和解释力。（3）文章结构合理，组织较为严密，连贯一致。（4）语言表达较为准确，叙述清楚，所使用的专业术语较为规范。（5）论文基本符合学术规范，无明显错误。 | （1）论文选题较为合理，具有一定的研究价值和意义，表现出一定的问题意识。（2）论证过程具有一定的严谨性，所使用的证据或材料较为充分，结论清晰，具有一定的说服力和解释力。（3）文章结构较为合理，组织较为严密。（4）语言表达较为准确，叙述较为清楚，所使用的专业术语较为规范。（5）论文基本符合学术规范，有部分错误。 | （1）论文主题具有一定的研究价值和意义，但选题凝练不够，问题意识欠佳。（2）论证过程较为合理但不太严谨，具有一定的证据或材料但不够充分，结论基本清晰。（3）文章结构较为合理，组织具有一定的严密性，但存在部分不连贯现象。（4）语言表达基本清楚，所使用的专业术语基本规范。（5）论文基本符合学术规范，有部分错误。 | （1）论文选题不符合课程性质，或主题不明确（2）论证过程随意，所使用的证据或材料极其不充分，结论不清晰。（3）文章结构混乱，存在前后不连贯现象。（4）语言不通顺，所使用的专业术语不规范。（5）论文明显不符合学术规范，或存在抄袭现象。 |
| 汇报展示 | （1）美观度：幻灯片制作精美。（2）熟练度：汇报过程熟练流畅。（3）深度：选取论述的内容有研究深度。（4）契合度：主题要在课程范围内。 | （1）美观度：幻灯片制作良好。（2）熟练度：汇报过程较流畅。（3）深度：选取论述的内容有研究深度。（4）契合度：主题要在课程范围内。 | （1）美观度：幻灯片制作良好。（2）熟练度：汇报过程较流畅。（3）深度：选取论述的内容深度不足。（4）契合度：主题要在课程范围内。 | （1）美观度：幻灯片制作一般。（2）熟练度：汇报过程不流畅。（3）深度：选取论述的内容深度不足。（4）契合度：主题要在课程范围内。 | （1）美观度：幻灯片制作差。（2）熟练度：汇报过程极不流畅。（3）深度：选取论述的内容毫无深度。（4）契合度：主题不在课程范围内。 |

## 五、其它说明

本课程大纲依据2023版新能源材料与器件专业人才培养方案，由材料科学与工程学院（部）新能源材料与器件教学系（教研室）讨论制定，材料科学与工程学院（部）教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。