**《高分子材料发展与未来》教学大纲**

1. **课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程号 | 300012020 | 课程中文名称 | | 高分子材料发展与未来 | | | |
| 学分 | 2 | 课程英文名称 | | Development and Future of Polymeric Materials | | | |
| 总学时 | 32 | 周学时 | | 3 | | 上课周数 | 12 |
| 课程属性 | ☑ 必修课 □ 选修课 | | | | | | |
| 课程类别 | □ 公共基础课 □ 通识模块课 □ 学科基础课  ☑ 专业核心课 □ 专业选修课 □ 实践教育课程 | | | | | | |
| 面向对象 | 高分子材料与工程专业，三年级本科生 | | | | | | |
| 先修课程 | 高分子化学 | | | | | | |
| 课程负责人 | 赵长生 | | 开课单位 | | 高分子科学与工程学院 | | |
| 执笔人 | 孙树东 | 审核人 | | 冉蓉 | | 执行时间 | 2018.1 |

1. **课程简介**

**1. 中文课程简介**

近年来，高分子材料科学与工程的发展日新月异，各种新的具有特殊性能的高分子材料和加工工艺层出不穷。本课程介绍和阐述国内外高分子科学与工程领域多个热点研究方向的最新成果及其发展趋势。内容包括生物活性高分子材料、高性能化学纤维、血液净化用高分子膜材料和高分子微球材料、耐热高分子材料、液晶高分子材料、聚合物纳米材料、金属⁃有机框架及共轭有机框架材料的分类、制备方法、用途及其最新研究进展，以及高分子材料的成型加工新方法和新工艺。

本课程的任务：使学生了解到高分子材料和加工前沿的最近研究热点和今后的发展趋势，为其今后从事后续的相关研究和工作提供有益的参考。

**2. 英文课程简介**

In recent years, with the rapid development of polymer science and engineering, a variety of new polymer materials with special properties and processing technologies emerge one after another. In this course, the latest achievements and development trends of several hot research directions in polymer science and engineering at home and abroad are to be introduced by teachers in the College of Polymer Science and Engineering based on their own scientific researches. The content of this course includes the classification, preparation methods, applications and latest research progress of bioactive polymer materials, high-performance chemical fibers, polymer membrane materials and polymer microsphere materials for blood purification, heat-resistant polymer materials, liquid crystal polymer materials, polymer nanomaterials, metal organic frameworks and conjugated organic framework materials, as well as the latest research progress of polymer materials new method and new technology of forming process.

**Course objectives:** To help students understand the recent research hotspots and future development trend of polymer materials and processing frontier, and provide useful reference for their related research and work in the future.

1. **课程目标及其对毕业要求的支撑**
2. **课程目标**

**课程目标1**：培养学生不断学习，跟踪了解高分子材料前沿发展现状和趋势的能力；能够通过本门课程的学习，结合已有专业知识，查阅专业文献，了解高分子材料现状与未来的发展趋势，并针对某具体方向进行分析写作。

**课程目标2：**培养学生在高分子专业领域的国际化视野，能够通过本课程的学习，了解高分子材料与工程专业领域的国际发展趋势、研究热点。

1. **课程教学方法对课程目标的支撑**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程教学方法** | **课程目标1** | **课程目标2** |
| 课堂理论教学 | 0.5 | 0.5 |
| 课外作业 | 0.1 | 0.1 |
| 课程论文考核 | 0.4 | 0.4 |

1. **课程目标对毕业要求的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** | |
| **1** | **2** |
| 毕业要求3. 设计/开发解决方案： | 毕业要求3.4 了解高分子材料前沿发展现状和趋势；在设计高分子材料复杂工程解决方案时，体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。 | 0.5 | 0.5 |
| 毕业要求10. 沟通 | 毕业要求10.2 了解高分子材料与工程专业领域的国际发展趋势、研究热点，具有专业领域知识发展相关的国际化视野。 | 0.5 | 0.5 |

1. **课程教学内容**

**第一章 功能高分子分离膜（3学时）**

介绍高分子膜材料及高分子膜的分类，以及针对不同用途膜的制备方法。阐述高分子膜材料在不同领域的应用。结合自己的研究内容，先进分离膜材料，以及血液净化膜材料，介绍和阐述目前国内外的研究进展和发展趋势。

**重点：**平板膜、中空纤维膜、血液透析膜、血液净化膜、质子交换膜、离子交换膜、环境敏感膜

**第二章 具有生物活性的高分子材料（6学时）**

从生物活性物质的概念入手，介绍生物活性高分子的重要意义和研究价值。并从亲和吸附、生物活性肽、肝素及其功能类似物三个具体的领域，介绍生物活性高分子的研究发展现状、巨大的价值和未来的研究方向及潜力。

1. 具有生物活性的高分子材料的结构与功能特征（3学时）
2. 具有生物活性的高分子材料的研究和应用现状及发展趋势（3学时）

**重点：**生物活性高分子、亲和吸附、生物活性肽、肝素及其功能类似物

**第三章 耐热高分子材料（3学时）**

结合航空航天等高科技领域对耐热高分子材料的需求，在介绍耐热聚合物基本化学结构特点表征方法和应用的基础上，结合自己的研究内容，针对性的讲解3－4种具有典型代表性的高耐热性聚合物品种的制备、性能和应用及其研究发展方向。

**重点：**聚酰亚胺、杂环芳纶、耐热高分子材料化学结构特点、高性能化与加工性的矛盾及其解决方法、耐热高分子材料研究和应用发展趋势。.

**第四章 液晶显示用高分子材料 （3学时）**

介绍液晶显示器的基本结构，显示原理。结合自己的研究工作，介绍聚酰亚胺液晶取向剂的设计原则、结构、制备及其在液晶显示器上的应用。介绍聚合物分散液晶型智能调光玻璃的基本结构，显示原理以及活性自由基聚合在聚合物分散液晶膜制备中的应用及优势。介绍目前国内外的液晶显示器件的研究进展和发展趋势。

**重点：**液晶取向剂、液晶显示器、聚合物分散液晶、活性自由基聚合、智能调光玻璃。

**第五章 高性能纤维 （3学时）**

介绍高性能纤维的种类，合成及应用等方面的内容。结合当前的研究，介绍和阐述国内外化学纤维的研究进展和发展趋势。

**重点：**合成纤维、高性能纤维

**第六章 高分子材料成型加工新方法和新工艺 （3学时）**

介绍高分子材料的成型加工方法和工艺。结合当前的研究工作，介绍高分子材料成型加工新方法和新工艺。介绍目前国内外的高分子材料成型的研究进展和发展趋势。

**重点：**高分子材料成型加工、成型工艺、高分子助剂

**第七章 聚合物纳米材料（6学时）**

初步了解纳米材料的基本概念，一些熟悉的纳米材料及其结构，纳米材料的发展史。掌握聚合物纳米材料的基本概念、性质和表征方法。熟悉掌握聚合物纳米复合材料的分类及性能。了解超分子纳米材料的概念和聚合物纳米材料的应用。

1. 纳米材料、纳米技术和纳米科技的定义；（0.5学时）
2. 自然界中熟悉的纳米材料和纳米结构；（1学时）
3. 纳米材料与纳米技术的发展史；（1学时）
4. 聚合物纳米材料的定义及特性；（0.5学时）
5. 聚合物纳米材料的表征方法；（0.5学时）
6. 聚合物/纳米复合材料的分类及性能；（1学时）
7. 超分子纳米材料的概念；（0.5学时）
8. 聚合物纳米材料的应用。（1学时）

**重点：**聚合物纳米材料的基本概念及性质，聚合物纳米复合材料的分类及性能，超分子纳米材料的特点。

**第八章 金属有机框架及共价有机框架材料（6学时）**

掌握配位聚合物、金属有机框架（MOF）及共价有机框架（COF）材料的基本概念，了解相关先进多孔高分子材料的发展历程、化学结构、命名规则，优缺点，应用简介等，特别是结合近期的科研进展，增加学生对MOF及COF的形貌和应用前景。

1. 配位聚合物和MOF的基本概念；（0.5学时）
2. MOF材料的发展历程、化学结构、命名规则及优缺点简介；（1.5学时）
3. MOF材料的形貌调控和应用前景；（1学时）
4. COF材料的基本概念、化学结构及命名规则;（1学时）
5. COF材料的化学设计、性能调控和应用前景.（2学时）

**重点：**配位聚合物、MOF、COF材料的基本概念、化学结构、命名等基本概念，MOF及COF材料的优缺点及应用前景。

**第九章 功能高分子微球（3学时）**

从微球和功能微球的分类和制备方法入手，介绍各种微球在不同领域的应用。结合自己利用微球在清除环境毒素和血液净化方面的应用，介绍和阐述目前国内外的研究进展和发展趋势。

**要点：**高分子微球、功能微球、环境毒素清除、血液净化、血液灌流

1. **课程目标对应的教学内容**

课程目标1对应本课程教学内容的第一章~第九章；

课程目标2对应本课程教学内容的第一章~第九章。

1. **考核方式及成绩评定标准**
2. **课程考核方式**

课程考核包括平时作业和期末课程论文两部分，各部分的比例分别如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核方式** | **所占成绩比例（%）** | **对应课程目标** |
| 1 | 平时作业 | 50 | 1，2 |
| 2 | 期末课程论文 | 50 | 1，2 |

1. **评分标准**

各项成绩构成评分标准如下：

1. 平时作业评分标准：

|  |  |
| --- | --- |
| **标准描述** | **得分** |
| 6次课后作业完成质量良好，平均分90分以上 | 100~90（优） |
| 4-5次课后作业完成质量良好，平均分为89~80 | 89~80（良） |
| 2-3次课后作业完成质量较好，平均分为79~70 | 79~70（中） |
| 1次课后作业完成质量较好，平均分为69~60 | 69~60（及格） |
| 0次课后作业完成质量较好，平均分低于60 | ＜60（不及格） |

1. 期末考试评分标准：试卷评分标准详见每学期“《高分子材料发展与未来》期末考试试卷参考答案及评分标准”。
2. **教材与教学资源**

**（一）教材：**

**无**

**（二）参考书：**

1. KJ Wang, K Amin, ZS An, and et al., Advanced Functional Polymer Materials, Materials Chemistry Frontiers, 2020, 4, 1803-1915

**（三）其他教学资源（如在线学习平台、视频资源等）**

**无**