**《高分子工厂设计》教学大纲**

1. **课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程号 | 300018020 | 课程中文名称 | 高分子工厂设计 | | |
| 学分 | 2 | 课程英文名称 | Polymer Engineering Design | | |
| 总学时 | 16 | 周学时 | 4 | 上课周数 | 4 |
| 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，四年级本科生 | | | | |
| 先修课程 | 高分子化学，化工原理，聚合物合成工艺，机械设计及制图 | | | | |
| 课程负责人 | 李曹  姜猛进 | 开课单位 | 高分子科学与工程学院 | | |
| 执笔人 | 李曹 | 审核人 | 冉蓉 | 执行时间 | 2018.1 |

1. **课程简介**

**1. 中文课程简介**

高分子工厂设计是高分子材料与工程专业学生必修的实践教育课程 ，是在修完《化工原理》、《工程制图》、《机械设计》、《聚合物合成原理及工艺》、《聚合物过程及设备》等相关专业课程之后，通过本课程学习，让学生根据一定的任务要求，掌握高分子产品的生产过程中的工艺计算原则，和用图纸，表格，文字说明等方式对工艺过程进行概述，编制设计任务书的能力。

本课程的任务：培养学生综合运用前修课程的基本知识和化工设计原则，独立完成某一高分子产品合成的工艺设计，协同其他专业设计人员完成高分子产品生产车间的建造。并以报告形式提交设计说明书、绘制工艺流程图和设备布置图。通过本环节的实践，使学生掌握高分子合成工艺设计的主要程序、基本内容与设计方法。

**2. 英文课程简介**

Polymer engineering design is a practical specialty course for students majoring in polymer materials and engineering. Before this course, students should have finished the courses such as Principles of Chemical Engineering, Engineering Drawing, Machine Design, Principles and Process of Polymer Synthesis, Polymer Process and Equipment. Through this course, students should master the basics of process calculation in polymer production and the ability to summarize the process engineering in figures, tables and written languages as well as the ability to draw up the design program.

**Course objectives:** To cultivate students with the ability of use major knowledge and the principles of chemical design to complete the engineering design of one polymer product synthesis process and joint complete the construction of polymer synthesis plant with other professionals. The design instruction, process flowsheet and the layout of the equipments should be included in students’ design reports. Through the study of the course, students should master the procedure, contents and methods of polymer synthesis engineering design.

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：**培养学生能够基于自然科学和高分子材料科学相关原理，针对高分子领域的工程问题通过查阅资料，收集和分析数据，筛选整理信息得出合理有效结论的能力。这种结论以可行性报告等形式体现。

**课程目标2：**培养学生运用物料衡算，热量衡算和设备选型计算等工艺计算解决专业设计中的实际问题，并用简洁的文字、规范的图表（如PFD、PID、物料平衡表、设备及材料一览表等）来表达相关工程领域的 设计结果。

**课程目标3：**学生了解非工艺专业的设计内容，工艺与非工艺专业沟通的内容及程序，为非工艺专业设计提供条件。具备与业界及其他专业人员有效沟通和交流复杂工程问题的能力。

**课程目标4：**培养学生熟悉高分子工厂建设程序，主要高分子产品成本构成来源，及其所涉及的工程管理及经济评价决策流程。能将工程管理原理和经济决策方法应用于高分子产品的工艺设计过程。

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** | **课程目标3** | **课程目标4** |
| 课堂理论教学 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.3 |
| 课堂测验 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| 课后作业 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| 设计报告 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.3 |

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** | **3** | **4** | … |
| 毕业要求4. 研究 | 毕业要求4.4：能够基于自然科学和高分子材料科学相关原理，针对高分子材料领域的复杂工程问题，分析和解释实验数据，并在信息综合的基础上得到合理有效的结论。 | 0.6 | 0.4 |  |  |  |
| 毕业要求5. 使用现代工具 | 毕业要求5.3能够选用或开发现代工具，对高分子材料及其制品的结构与性能等方面的复杂工程问题进行模拟与预测，并能够理解其局限性。 |  | 0.6 | 0.4 |  |  |
| 毕业要求10. 沟通 | 毕业要求10.1能够通过绘制图纸、撰写报告、设计文稿、陈述发言以及答辩等书面和口头形式准确描述、清晰表达高分子材料工程领域相关的复杂工程问题，具有与业界及社会公众进行有效沟通和交流复杂工程问题的能力； |  | 0.4 | 0.4 | 0.2 |  |
| 毕业要求11. 项目管理 | 毕业要求11.2 了解高分子材料工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题； | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |  |
| 11.3 能够将相关工程管理原理与经济决策方法应用于多学科环境下设计开发高分子材料与工程领域的解决方案过程中。 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |  |

1. **课程教学内容**

**第1章 高分子工厂设计绪论（1学时）**

1. 高分子工程设计定义和用途（0.5学时）
2. 工程设计目的和特点（0.5学时）

**重点：**高分子工程设计的定义。

**难点：**工程设计的与其他专业知识的相关性。

**第2章 可行性研究报告编制（2学时）**

1. 可研报告的编制流程（0.5学时）
2. 可研报告的内容及撰写依据（1学时）
3. 高分子项目的环保，劳动安全，实施进度，投资估算及财务评价的依据（0.5学时）

**重点：**可研报告涉及的内容及编制依据。

**难点：**掌握高分子项目类可研报告撰写细则及其原则。

**第3章 工艺流程设计及工艺流程图绘制（3学时）**

1. 工艺路线选择及确定（1学时）
2. 工艺参数选择和典型设备控制方案（1学时）
3. 工艺流程图的绘制（1学时）

**重点：**工艺路线选择判定依据；如何确定反应过程中的工艺参数；化工工艺图绘制的基本要点。

**难点：**掌握反应器，换热器和分离装置等典型设备的控制方案及原理；PFD图，PID图的绘制。

**第4章 聚合过程的物料衡算（3学时）**

1. 物料衡算基本概念和计算步骤（1学时）
2. 间隙聚合反应的物料衡算及其案例（1学时）
3. 连续聚合反应的物料衡算及其案例（1学时）

**重点：**物料衡算概念和计算依据。

**难点：**衡算计算基准的选择；计算顺序的确定。

**第5章 聚合过程的热量衡算（3学时）**

1. 热量衡算的内容及热平衡方程（1学时）
2. 不同热量和传热介质的计算方法（1学时）
3. 反应器热量衡算示例（1学时）

**重点：**热量衡算内容和计算步骤。

**难点：**热平衡方程的应用。

**第6章 设备的工艺计算（3学时）**

1. 设备选型及设计依据（0.5学时）
2. 反应器工艺设计及选型（1学时）
3. 换热设备选型及工艺设计（1学时）
4. 储罐和输送设备的选型（0.5学时）

**重点：**各类聚合反应过程中涉及的主要设备的选型及工艺设计依据；定型和非定型设备设计程序；常见化工设备的画法。

**难点：**聚合设备图的标准化绘制。

**第7章 车间布置设计（1学时）**

1. 车间厂房布置原则（0.5学时）
2. 车间设备布置内容（0.5学时）

**重点：**车间布置设计的内容。

**难点：**车间布置图的绘制。

1. **课程目标对应的教学内容**

课程目标1对应第1和第2章；

课程目标2对应第3，4，5章；

课程目标3对应第1到7章；

课程目标4对应第1到7章。

1. **考核方式及成绩评定标准**
2. **课程考核方式**

课程考核包括课后作业及随堂测试、线上线下考核、期中考试、期末考试等部分，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 | 课后作业及随堂测试 | 20 | 1，2，3，4 |
| 2 | 期末考试 | 30 | 2，3，4 |
| 3 | 设计报告 | 50 | 1，2，3，4 |

1. **评分标准**

各项成绩构成评分标准如下：

1. 课后作业及随堂测试评分标准：

|  |  |
| --- | --- |
| 标准描述 | 得分 |
| 3-4次课后作业，5-6次平时随堂测试，完成质量良好，平均分90分以上 | 100~90（优） |
| 3-4次课后作业，3-5次平时随堂测试，完成质量良好，平均分为89~80 | 89~80（良） |
| 2-3次课后作业，2-3次平时随堂测试，完成质量较好，平均分为79~70 | 79~70（中） |
| 1-2次课后作业，1-2次平时随堂测试，完成质量较好，平均分为69~60 | 69~60（及格） |
| 1次课后作业/1次平时随堂测试及以下，以及完成质量差等，平均分低于60 | ＜60（不及格） |

注：具体根据学生完成质量等实际情况调整。

1. 期末考试评分标准：试卷评分标准详见“《高分子工厂设计》期末考试试卷参考答案及评分标准”。
2. 设计报告分为三部分，分别是可研报告，工艺计算及车间布置，各自占比为30%，60%和10%。以下为三个部分应完成的内容（达到要求）与对应的评分范围。

|  |  |
| --- | --- |
| 可行性研究报告应达到的要求 | 评分范围 |
| 主要内容应包括：总论（项目背景）；工艺方案和生产规模论证完备；工艺流程图绘制标准；主要原材料，燃料，动力供应；三废治理和环保论证；公用工程和辅助设施方案；投资估算和项目社会经济效益评价；项目实施计划；评价的结论性意见和存在的问题与建议。 | 100~90（优） |
| 主要内容应包括：总论；工艺方案论证比较充分；工艺流程图绘制规范；三废治理和环保论证；项目社会经济效益评价；项目实施计划；提出结论性意见或存在的问题与建议。 | 89~80（良） |
| 主要内容应包括：总论；工艺方案论证；工艺流程图绘制；三废治理；投资估算和项目社会经济效益评价； | 79~70（中） |
| 主要内容应包括：总论；工艺方案；工艺流程图绘制；并包括至少3条以上可研报告所涉内容。 | 69~60（及格） |
| 无可研报告，或少于3条可研报告所涉内容。 | ＜60（不及格） |
| 工艺计算应达到的要求 | 评分范围 |
| 能针对某一聚合单元完成物料衡算和热量衡算以及设备工艺计算，计算基准选择正确，计算步骤和过程严谨，计算结果符合产品产能设计要求。并按照计算结果完成相关带物料衡算表的工艺流程图（PFD）和化工设备图的绘制。有计算还有分析。 | 100~90（优） |
| 能针对完成某一聚合单元完成物料衡算和热量衡算以及设备工艺计算。过程和结果基本符合实际生产和产能设计要求。有独立完成的PFD图或设备图。对计算结果能做一定分析。 | 89~80（良） |
| 能完成针对某一聚合单元的物料衡算和某一设备的热量衡算。计算过程基本正确规范，结果符合产能设计要求。有独立完成的PFD图或设备图。 | 79~70（中） |
| 能基本完成某一聚合单元的物料衡算和热量衡算。过程基本规范。没有完成作图。 | 69~60（及格） |
| 无工艺计算，或工艺计算部分与所设计内容不符。 | ＜60（不及格） |
| 车间布置应达到的要求 | 评分范围 |
| 能针对某一聚合单元绘制平面布置图和立面剖视图。平面布置图表达出设备与建筑物、设备与设备之间的相对位置。平面图有标题栏，设备一览表。立面图有设备外型视图，设备外型尺寸，设备支撑形式。 | 100~90（优） |
| 能针对某一聚合单元绘制平面布置图和立面剖视图。制图依据符合设备工艺计算结果，制图较为规范。 | 89~80（良） |
| 能针对某一聚合单元绘制平面布置图。制图较为规范，为设计人员自主独立完成。 | 79~70（中） |
| 能针对某一聚合单元绘制平面布置图。制图规范未达要求，但为设计人员自主独立完成。 | 69~60（及格） |
| 无车间布置图或布置图与设计内容不符，或不是设计人员自主独立完成， | ＜60（不及格） |

1. **教材与教学资源**

**（一）教材**

陈昀《聚合物合成工艺设计》，化学工业出版社 第二版2018年

**（二）参考书**

1. 《简明化工制图》，林大钧，化学工业出版社，2018年;
2. 《高分子材料加工厂设计》，徐德增，化学工业出版社，2017年;
3. 《中文版AutoCad2016从入门到精通》，周跃文，中国铁道出版社，2018年;

**（三）其他教学资源（如在线学习平台、视频资源等）**

超星学习通，爱课程，微信公众号，哔哩哔哩等。