《化工课程设计》教学大纲（2020版）

课程代码：课程代码MCHM2019

课程名称：化工课程设计 大纲执笔人：谢洪德

英文名称：Course Design for Chemical Engineering 审批人：翁洪根

所用实验室名称：无

**课程设计学时（周数）： 2 课程学分：2**

**指导方式：**集中指导与分散指导相结合

**适用专业：**材料化学、高分子材料与工程、材料科学与工程

# 一、课程简介与特色

课程简介：《化工课程设计》是高分子材料与工程专业的专业实践性课程。通过本课程的教学和训练，旨在培养学生综合运用所学基础和专业知识，结合具体高分子材料制品生产工程项目，完成概念设计的能力；使学生在此环节中掌握工艺设计数据的采集和分析方法，工艺计算和分析（包括计算机辅助设计）方法，各种设计手册的查阅方法，以及工艺、布置图纸的绘制（包括 CAD 绘图）方法。本课程学习的主要内容为：文献查阅、撰写设计说明书、绘制工艺流程图等。

**Course Introduction:** Course Design for Chemical Engineering is a practical course for polymer materials specialty and composite materials specialty. The course's main contents are literature consultion, writing design instruction, drawing process flow diagram, and plane arrangement diagram.

课程特色：本课程为重要的实践性课程。围绕课程目标及其相应的教学目标开展课程教育，注重理论与实践的结合，加强工程能力培养；注重引导学生探究型学习，提高学生的工程知识、探究问题和解决复杂工程问题的能力。

# 二、教学目标

化工课程设计是培养学生工程能力、科研能力、实践能力的重要教学环节，旨在帮助学生学习工程设计、科学研究的基本方法，是作为对毕业论文（设计）教学环节的一个交叉补充。化工课程设计要求结合具体工程项目，（合作）完成一个初步设计。通过化工课程设计的实践过程，使学生具备下列能力：

1. 课程目标 **1**：能够综合运用所学基础和专业知识进行有关高分子材料合成、制备等方面的辅助设备进行工艺设计和开发，能够通过文献查阅，在设计/开发环节中运用最新科研成果，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
2. 课程目标 **2**：能够综合运用高分子材料与工程专业基础理论和技术手段对化工课程设计涉及的工程问题进行设计和研究，课程设计教学环节包括工程计算，工艺流程布置设计，并用图纸、表格、报告等形式表达设计成果。
3. 课程目标 **3**：熟悉与化工课程设计相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律规范，判断专业活动可能对环境、社会可持续发展的影响。理解工程技术在工程管理决策中的支撑作用。
4. 课程目标 **4**：在化工课程设计过程中，能和课题组成员进行沟通和交流，完成课题组分配的工作；能根据化工课程设计说明书、工艺流程图及平面布置图，在答辩环节表达课程设计的思路和过程，并回答相关提问。
5. 课程目标 **5**：掌握工艺设计数据的采集和分析方法，工艺计算和分析（包括计算机辅助设计）方法，各种设计手册的查阅方法，以及工艺图纸的绘制（包括 CAD 绘图）方法。

# 三、课程目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 |
| 3、设计/开发解决方案  | 指标点 3-1：掌握高分子材料工程设计和产品开发辅助设备的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。  | 3  |
| 指标点 3-3：能进行高分子材料制备过程的辅助设备的工程计算，工艺流程，并体现创新意识。  | 2  |
| 指标点 3-4 能在高分子材料工艺及工程设计开发过程中考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。  | 1  |
| 9、个人和团队  | 指标点 9-2：在工程实践中，能胜任团队成员的角色与责任，独立完成团队分配的工作；能倾听其他团队成员的意见，组织团队成员开展工作。  | 4  |
| 10、沟通  | 指标点 10-1：理解与业界同行和社会公众交流的差异性，掌握书面和口头表述专业报告的能力，能就材料及相关领域专业问题，能在考虑不同文化、人际环境和工作环境情况下，进行信息发布、交流和沟通回应。  | 5  |

# 四、教学基本内容

1. 化工课程设计的依据；是指设计任务书上规定的基本设计参数，如产量、规格要求、产品性能等指标。

（支撑课程目标1、2、3、5）

1. 设计指导思想和设计原则；本单元操作设备设计的建造意义，如经济效益及社会效益等。

本设计所选用的工艺方法、工艺路线的优点、特点，技术基础的可行性等。

主要原材料和主要设备的选用，是采用国产还是进口，整体自控水平，或者一些特殊设计要求的原则等。

（支撑课程目标1、2、3）

1. 生产方法和工艺流程；按所选用或设计的生产工艺路线，画出流程示意图(可用文字框表示)，图中要表示主要物料的走向，主要的工艺操作点。按图用文字说明主要设备、生产步骤及工艺条件，介绍工艺流程特色，阐明本设计中的生产工艺侧重点。生产工艺的概述在设计说明书中起到介绍流程和设备的作用，是后续设计的依据。

（支撑课程目标1、2、3、5）

1. 工艺计算（物料衡算、热量衡算）；通过物料衡算、热量衡算得到最佳组合，并根据经济合理的原则，获取最佳的综合平衡性能。

（支撑课程目标1、3、4、5）

1. 设备计算和选型；选型限于标准设备、定型设备，要先确定生产线再衡算其理论台数、实际台数。对于生产线上某些不可能选型的非标准设备还应计算其容积大小，并且提供形状、尺寸、性能及材质要求等有关参数给加工单位定制，以便设备配套。

（支撑课程目标 **1**、**4**、**5**）

1. 能量（共用工程量）计算（水、电、蒸汽、冷冻、空气等）；基本依据是能量守恒定律。可以确定各主要工艺点和设备的进出物料的热参数，确定水、电、汽、气和冷冻剂等用量；最后列出能量(公用工程)的消耗总表。

（支撑课程目标 **1**、**4**、**5**）

# 五、建议教学进度

化工课程设计的具体实施时间为 2周。其中，设计计算说明书（1.0 周）、图纸与答辩（1.0 周）

毕业小设计（小论文）周时分配表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 教学基本内容 | 周时 |
| 1  | 查阅文献检索、确定设计产品性能、产量等  | 0.5  |
| 2  | 设计说明书的撰写、设备选型相关工艺计算 | 0.5 |
| 3  | 工艺流程图、设备图  | 0.8  |
| 4  | 设计说明书和图纸的修改、答辩  | 0.2 |
|  | 合计  | 2周  |

六、教学方法

集中授课与分散指导。

# 七、考核方法

提交设计说明书、工艺流程图和主设备图，并组织课程设计答辩进行考核。

八、成绩评定方法

总成绩由平时成绩和考核成绩组成，其中平时成绩占 30%，考核成绩占 70% 平时成绩组成：考勤（30%）、平时表现（70%），

考核成绩组成分为四部分：工艺流程图，平面布置图，设计说明书和答辩。具体如下:

高分子材料与工程专业《毕业小设计》考核评分表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号  | 学号  | 姓名  | 一、工艺流程图（5 分）  | 二、主设备图（25分）  | 三、设计说明书（35分）  | 四、答辩（35 分） | 总分（100） |
| 工艺流程简述（5 分） | 主要设备选择（5 分） | 工艺计算 （20分） | 设备一览表 （5 分）  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

考核成绩与课程目标的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 课程目标 | 对应的考核项目 |
| 1  | 课程目标 **1**：能够综合运用所学基础和专业知识进行有关高分子材料合成、制备等方面的辅助设备的工艺设计和开发，能够通过文献查阅，在设计/开发环节中运用最新科研成果，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。  | 设计说明书答辩  |
| 2  | 课程目标 **2**：能够综合运用高分子材料与工程专业基础理论和技术手段对化工课程设计涉及的工程问题进行设计和研究，设计教学环节包括工程计算，工艺流程及主设备设计，并用图纸、表格、报告等形式表达设计成果。  | 设计说明书  |
| 3  | 课程目标 **3**：熟悉与设计产品相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律规范，判断专业活动可能对环境、社会可持续发展的影响。理解工程技术在工程管理决策中的支撑作用。  | 设计说明书  |
| 4  | 课程目标 **4**：在课程设计过程中，能和课题组成员进行沟通和交流，完成课题组分配的工作；能根据课程设计说明书、工艺流程图及平面布置图、主设备图，在答辩环节表达设计的思路和过程，并回答相关提问。  | 答辩  |
| 5  | 课程目标 **5**：结合具体高分子材料制品生产工程项目，完成概念设计的能力；掌握工艺设计数据的采集和分析方法，工艺计算和分析（包括计算机辅助设计）方法，各种设计手册的查阅方法，以及主设备的绘制（包括 CAD 绘图）方法。  | 设计说明书、工艺流程图、主要设备图、答辩  |

**九、教材及主要参考书：**

教材：贾绍义，柴诚敬. 化工原理课程设计. 天津: 天津大学出版社, 2008.5

主要参考书：

1、钱颂文，换热器设计手册，北京 化学工业出版社 2002.8

2、刁玉玮，王立业. 化工设备机械基础 大连 大连理工大学出版社 1993

3、涂伟萍，陈佩珍，程达芳. 化工过程及设备设计 北京 化学工业出版社 1999.12

4、罗先金.化工设计 北京 中国纺织出版社 2007.7

5、陈声宗.化工设计 北京 化学工业出版社 2008.8