

## 《化工原理》教学大纲

|  |  |                |      |
|--|--|----------------|------|
| 课程名称：化工原理  |  | 课程类别（必修/选修）：必修 |      |
| 课程英文名称：Principles of Chemical Engineering  |  |                |      |
| 总学时/周学时/学分：40/3/2.5  |  | 其中实验/实践学时：0    |      |
| 先修课程：物理化学、高等数学、大学物理、无机化学等课程  |  |                |      |
| 后续课程支撑：化学反应工程、化工仪表及自动化、化工设计、化工分离工程等课程  |  |                |      |
| 授课时间：1-14 周周五（5-7）   |  | 授课地点：7B-205    |      |
| 授课对象：2021 应化卓越 1-2 班   |  |                |      |
| 开课学院：化能学院  |  |                |      |
| 任课教师姓名/职称：何运兵/副教授  |  |                |      |
| 答疑时间、地点与方式：（1）课前课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；（2）教师办公室（12L303）进行答疑；（3）电子邮件或电话联系答疑。   |  |                |      |
| 课程考核方式：开卷（ <input type="checkbox"/> ）闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ）课程论文（ <input type="checkbox"/> ）其它（ <input type="checkbox"/> ）   |  |                |      |
| 使用教材：王志魁. 化工原理. 第五版. 北京：化学工业出版社，2017.  |  |                |      |
| 教学参考资料：无   |  |                |      |
| 课程简介：化工原理是化学化工类专业的学科基础课程。本课程的教学目标是使学生掌握各种典型化工过程及其主要设备的基本原理、基本概念、基本知识的熟练应用及其计算方法，培养学生分析和解决有关单元操作各种问题的能力。开设本门课程，旨在使学生全面系统地了解流体流动过程、传热过程、传质过程（动量传递、热量传递、质量传递）的基本原理及主要单元操作的典型设备构造、操作原理、过程计算、设备选型及实验研究方法等，锻炼学生的工程技能及培养学生的创新实践精神，以适应生产建设的需要。 |  |                |      |
| 课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑   |  |                |      |
| 课程教学目标   |  | 支撑毕业要求指标点      | 毕业要求 |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>目标 1:</b><br>掌握动量传递、热量传递和质量传递的基本理论知识,具备通过自学获取新知识的能力;           | 1-2 掌握扎实的化学领域的工程基础知识,包括应用化学方面复杂问题应涉及到的基础理论和技术;             | 1 具备从事化学化工领域工作所需的自然科学、工程基础和专业知识,能够用于解决复杂工程问题。                                     |
| <b>目标 2:</b><br>掌握单元操作的工艺计算和典型设备结构与设计,具备单元过程和设备选择、过程的计算和设备设计的能力;  | 3-1 能够设计针对复杂化学工程问题的解决方案,能够设计相关实验和方案以获得和实现分析数据采集、数据处理、生产流程; | 3 能够初步设计针对化学相关的复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、功能单元,并体现创新意识和人文知识,考虑社会、健康、安全、法律法规、工程伦理等因素。 |
| <b>目标 3:</b><br>掌握化工过程主要研究方法、典型设备的操作和调节,具备单元过程的操作和调节以适应不同生产要求的能力; | 4-3 能够对实验过程加以控制,可以及时发现和理解实验问题,合理地分析和处理实验结果,并得到有效的结论;       | 4 能够采用科学方法对化学领域工程问题进行研究和分析,包括设计实验、处理与解释数据得到合理有效的结论。                               |
| <b>目标 4:</b><br>了解化工行业对社会发展和环境的影响,理解学生应具备的职业和伦理规范。                | 7-2 能针对实际的精细化工、能源利用等方面,分析研究项目对环境、人类生存、社会发展产生的可能影响和损害;      | 7 能够理解和评价化学化工相关问题的解决方案对环境和社会可持续发展的影响。   |

理论教学进程表

| 周次 | 教学主题 | 授课教师 | 学时数 | 教学内容(重点、难点、课程思政融入点) | 教学模式<br>线下/混合式 | 教学方法 | 作业安排 | 支撑课程目标 |
|----|------|------|-----|---------------------|----------------|------|------|--------|
|----|------|------|-----|---------------------|----------------|------|------|--------|

|   |             |     |   |  |            |         |   |              |
|---|-------------|-----|---|--|------------|---------|---|--------------|
| 1 | 绪论          | 何运兵 | 2 | <b>重点:</b> 单元操作概念、三传、单位换算; <b>难点:</b> 单位换算; <b>课程思政融入点:</b> 介绍课程发展史, 激发学生兴趣                            | 线下         | 讲授      | 课程思政作业:<br>要求学生至少阅读两篇与化工原理有关的文献           | 目标 4         |
| 2 | 流体静力学       | 何运兵 | 3 | <b>重点:</b> 静压强和静力学基本方程; <b>难点:</b> 静力学基本方程式的应用。  | 线下         | 讲授      |   | 目标 1<br>目标 2 |
| 3 | 管内流体流动的基本方程 | 何运兵 | 3 | <b>重点:</b> 流量流速、连续性和柏努力、牛顿粘性定律、雷诺实验等; <b>难点:</b> 柏努力方程的应用; <b>课程思政融入点:</b> 融入科学精神、中国元素 C919 等课程思政教育。   | 线下         | 讲授、小组讨论 | 伯努利方程应用<br><br>课程思政作业:<br>寻找生活中与伯努利方程有关现象 | 目标 1<br>目标 2 |
| 4 | 流体流动摩擦阻力    | 何运兵 | 3 | <b>重点:</b> 直管阻力和局部阻力的计算; <b>难点:</b> 管路局部阻力和总阻力的计算。   | 线下         | 讲授      |   | 目标 2<br>目标 3 |
| 5 | 管路计算        | 何运兵 | 3 | <b>重点:</b> 管路设计型和操作型计算、简单和复杂管路计算; <b>难点:</b> 试差方法、复杂管路计算。  | 混合式<br>优学院 | 讲授、小组讨论 | 管路计算                                      | 目标 2<br>目标 3 |
| 6 | 流量的测定       | 何运兵 | 3 | <b>重点:</b> 毕托管、孔板流量计、文丘里流量计、转子流量计等; <b>难点:</b> 各种流量计的测量原理与特点; <b>课程思政融入点:</b> 引入警示性案例, 培养学生严谨、细致的工作作风。 | 线下         | 讲授      |   | 目标 2         |
| 7 | 流体输送机械      | 何运兵 | 6 | <b>重点:</b> 离心泵的基本结构、工作原理、泵和管   | 线下         | 讲授      | 工作点流量计算                                   | 目标 2         |

|                     |             |     |    |   |            |         |                                     |                      |
|---------------------|-------------|-----|----|---|------------|---------|-------------------------------------|----------------------|
|                     |             |     |    | 的特性曲线、离心泵的类型和选择、其他机械的原理等； <b>难点：</b> 泵的组合、工作点流量的调节等。  |            |         |                                     | 目标 3                 |
| 9                   | 重力沉降及沉降设备   | 何运兵 | 4  | <b>重点：</b> 沉降速度计算、降尘室的构造、工作原理及计算； <b>难点：</b> 降尘室结构及处理能力等计算； <b>课程思政融入点：</b> 引入 PM2.5 等降尘室无法分离的颗粒物，倡导生命共同体理念，践行绿色发展观   | 混合式<br>优学院 | 讲授、小组讨论 | 降尘室计算<br><br>课程思政作业：<br>阅读两篇有关除尘的文献 | 目标 1<br>目标 2<br>目标 4 |
| 10                  | 过滤过程及设备     | 何运兵 | 4  | <b>重点：</b> 过滤基本方程式、板框压滤机的结构及工作原理； <b>难点：</b> 过滤速率基本方程式的应用、恒压过滤计算。   | 混合式<br>优学院 | 讲授      | 恒压过滤计算                              | 目标 2<br>目标 3<br>目标 4 |
| 11                  | 传热速率方程式及热传导 | 何运兵 | 4  | <b>重点：</b> 热量传递的基本方式、传热速率、热流密度、傅里叶定律、导热系数、热阻； <b>难点：</b> 平壁、圆筒壁温度热传导； <b>课程思政融入点：</b> 引入生活中的传热现象，解析现象与本质之间的关系，激发学生兴趣。 | 混合式<br>优学院 | 讲授      | 热传导计算                               | 目标 1<br>目标 2         |
| 13                  | 对流传热        | 何运兵 | 3  | <b>重点：</b> 对流传热方程、对流传热系数 $\alpha$ ； <b>难点：</b> 影响 $\alpha$ 的因素、不同状况下的 $\alpha$ 。                                      | 线下         | 讲授      | 传热计算                                | 目标 3<br>目标 4         |
| 14                  | 总复习         | 何运兵 | 2  |   |            |         |                                     |                      |
| 合计                  |             |     | 40 |   |            |         |                                     |                      |
| 备注：实际教学进程可根据实际情况调整。 |             |     |    |   |            |         |                                     |                      |

课程考核

| 课程目标 | 支撑毕业要求指标点 | 评价依据及成绩比例（%） |      |      |      |     |
|------|-----------|--------------|------|------|------|-----|
|      |           | 作业           | 课堂讨论 | 专题研讨 | 期末考试 |     |
| 目标一  | 1-2       | 0            | 5    | 3    | 7    | 15  |
| 目标二  | 3-1       | 5            | 8    | 0    | 25   | 38  |
| 目标三  | 4-3       | 5            | 5    | 0    | 25   | 35  |
| 目标四  | 7-2       | 0            | 2    | 7    | 3    | 12  |
| 总计   |           | 10           | 20   | 10   | 60   | 100 |

备注：1）根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课3次（或6课时）学生不得参加该课程的期终考核。2）各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2023年8月23日

系（部）审查意见：

我系课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：李超  
日期：2023年9月2日

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

| 观测点        | 评分标准                       |                         |                           |                              |
|------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|
|            | <i>A (100)</i>             | <i>B (85)</i>           | <i>C (70)</i>             | <i>D (0)</i>                 |
| 基本概念掌握程度   | 概念清楚，答题正确。                 | 概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。   | 概念基本清楚，答题基本正确。            | 概念不太清楚，答题错误较多。               |
| 解决问题的方案正确性 | 解题思路清晰，计算正确                | 概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。   | 概念基本清楚，答题基本正确。            | 概念不太清楚，答题错误较多。               |
| 作业完成态度     | 按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行 | 按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行 | 按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行 | 未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行 |

课堂讨论成绩评分标准

| 评分标准                      |                                      |                              |                              |
|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 90-100                    | 80-89                                | 60-79                        | 0-59                         |
| 概念清楚，总结认真，回答正确，逻辑清晰，讲解流畅； | 概念比较清楚，总结比较认真，逻辑比较清晰讲解比较流畅。回答正确比较正确； | 概念基本清楚，逻辑基本清晰，讲解基本流畅，回答基本正确； | 概念不太清楚，总结不太认真，逻辑不太清晰，讲解不太流畅。 |

### 专题研讨成绩评分标准

| 评分标准                 |                                |                       |                                       |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 90-100               | 80-89                          | 60-79                 | 0-59                                  |
| 概念清楚,总结认真,回答正确,逻辑清晰; | 概念比较清楚,总结比较认真,逻辑比较清晰,回答正确比较正确; | 概念基本清楚,逻辑基本清晰,回答基本正确; | 概念不太清楚,总结不太认真,逻辑不太清晰,回答错误较多,未参与按零分处理。 |