**《化学反应工程》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程名称：** 化学反应工程 | **课程类别（必修/选修）：** 选修 |
| **课程英文名称：**Chemical Reaction Engineering |
| **总学时/周学时/学分：32/2/2** | **其中实验学时：4学时** |
| **先修课程：**高等数学、物理化学、无机化学、有机化学、分析化学 |
| **授课时间：1-16周，星期三3-4节** | **授课地点：松山湖校区6C205** |
| **授课对象：15化卓** |
| **开课院系：** 化学工程与能源技术 |
| **任课教师姓名/职称：**廖文波/副教授 |
| **联系电话：13544770005/781698** | **Email:liaowenbo110** |
| **答疑时间、地点与方式：**1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.充分利用现代网络资源，进行远程答疑；3.课外在12L302答疑。 |
| **课程考核方式：**开卷**（ ）** 闭卷**（🗸）** 课程论文**（ ）** 其它**（ ）** |
| **使用教材：**《反应工程》，李绍芬，化学工业出版社，2017年2月第3版**教学参考资料：**《化学反应工程》，朱炳辰，化学工业出版社，2001年4月第3版《化学反应工程习题精解》，廖晖，科学出版社，2003年8月第一版 |
| **课程简介：**本课程主要研究化学反应工程问题的学科，它以化学反应及化学反应器等工程问题作为研究对象。该课程的主要内容包括反应动力学基础、理想反应器模型（全混流模型和活塞流模型）、理想及非理想模型的停留时间分布的测定等内容。学习本门课程，学生应牢固地掌握化学反应工程中最基本的原理和计算方法，运用科学思维方法，增强提出问题、分析问题和解决问题的能力。课程教学将突出阐述反应工程理论思维方法，重点讨论影响反应结果的因素，并以开发实例进行分析，培养学生应用反应工程方法论解决实际问题的能力。本课程强调理论与实际的结合，通过知识传授与模拟训练，培养学生分析问题，解决实际问题的能力。 |
| **课程教学目标**1. 掌握反应动力学基本原理，流动模型及反应器类型，停留时间分布规律；
2. 掌握反应器体积计算及模型建立；
3. 具备建立和分析理想流动模型和非理想流动模型的数学方法；
4. 初步了解工程分析问题和工程设计案例；
5. 激发学生专业兴趣，培养化工行业之职业及伦理规范
 | **本课程与学生核心能力培养之间的关联：****☑**运用数学、物理、化学、化工基础科学理论和工程知识的能力。 **☑**设计与执行实验与仪器操作、分析与解释实验数据的能力。 □运用特定领域之专业知识以进行策划及执行专题研究能力。 **☑**具备工程设计方法与管理的能力并运用于工程实务之能力 □具备计划管理、有效沟通与团队合作的能力。 **☑**运用基础理论以创新思考及独立解决复杂问题的能力。 □具备英语听说和读写能力，了解化工技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习、自主学习的习惯与能力。 **☑**理解工程伦理，及安全、卫生、环保等社会责任，具备良好的国际视野。 |
| **理论教学进程表** |
| **周次** | **教学主题** | **教学时长** | **教学的重点与难点** | **教学方式** | **作业安排** |
| 1 | 化学反应工程研究内容 | 2 | 化学反应工程的范畴，转化率、选择性和收率的定义，反应器的分类，化学反应器的基本操作方程 | 课堂讲授与讨论 | 课后作业：关于转化率等相关概念的计算 |
| 2 | 化学反应速率方程及影响因素 | 2 | 化学反应速率的定义，速率方程的简化，温度对反应速率影响机制 | 课堂讲授与讨论 | 课堂讨论：与其他学科的相关性 |
| 3 | 复合反应及速率方程变换 | 2 | 平行反应、并列反应、串联反应的概念，反应速率方程的变换和积分 | 课堂讲授与讨论 | 课后作业：关于复合反应的计算 |
| 4 | 动力学参数的确定 | 2 | 积分法、微分法确定动力学参数，建立速率方程的三步骤，本章例题讲解 | 课堂讲授与讨论 | 课堂测验：关于反应速率的计算 |
| 5 | 釜式反应器的物料衡数 | 2 | 釜式反应器的物料衡算式（连续和间歇），反应时间及反应体积的计算，最优反应时间。 | 课堂讲授与讨论 | 课后作业：釜式反应器物料衡算 |
| 6 | 等温间歇、连续釜式反应器的计算 | 2 | 平行反应、连串反应的计算，空时概念 | 课堂讲授与讨论 | 课堂讨论：反应时间与空时概念的异同 |
| 7 | 连续釜式反应器的串联与并联；  | 2 | 串联、并联釜式反应器体积的计算  | 课堂讲授与讨论 | 课后作业：连续釜式反应器物料衡算 |
| 8 | 复合反应收率与选择性 | 2 | 复合反应的总收率和总选择性的计算 | 课堂讲授与讨论 | 课堂测验：釜式反应器反应体积计算 |
| 9 | 活塞流与全混流的区别 | 2 | 反应器流动的基本型式；活塞流的基本假设；全混流与活塞流的区别 | 课堂讲授与讨论 | 课堂讨论：与化工原理学科关于流动模型的知识的差异性探讨 |
| 10 | 等温管式反应器的设计 | 2 | 等温管式反应器的体积及反应时间的计算 | 课堂讲授与讨论 | 课后作业：等温管式反应器的体积及反应时间的计算 |
| 11 | 管式反应器的最佳温度系列 | 2 | 单一反应和复合反应的最佳温度系列 | 课堂讲授与讨论 | 课堂测验：等温管式反应器与釜式反应器的比较 |
| 12 | 停留时间分布定义、意义 | 2 | 停留时间分布的定量描述 | 课堂讲授与讨论 | 课堂讨论：停留时间在现实工程中的实用 |
| 13 | 停留时间分测定及统计特征值 | 2 | 停留时间的实验测定方法（脉冲法、阶跃法），停留时间的统计特征值（数学期望和方差） | 课堂讲授与讨论 | 课后作业：用脉冲法测定停留时间的分布 |
| 14 | 理想反应器的停留时间分布 | 2 | 全混流和活塞流反应器的停留时间分布 | 课堂讲授与讨论 | 课堂讨论：理想反应器的特征 |
| **合计：** | 28 |  |  |  |
| **实践教学进程表** |
| **周次** | **实验项目名称** | **学时** | **重点与难点** | **项目类型（验证/综合/设计）** | **教学****方式** |
| 15 | 反应速率-动力学方程的测定也建立 | 2 | 动力学方程的构建 | 综合 | 实验 |
| 16 | 停留时间分布测定 | 2 | 停留时间分布的测定 | 综合 | 实验 |
| 合计： | 4 |  |  |  |
| **成绩评定方法及标准** |
| **考核形式** | **评价标准** | **权重** |
| 考勤 | 无故缺课一次，扣除考勤分10分。无故缺席三次以上，直接以不及格处理，百分制。 | **10%** |
| 课后作业 | 每次讲课完毕，教师均会根据所讲内容以及需要延伸的内容，提出具体要求，布置相关作业，作业的评分标准为（A、B、C、D）四个等级，其中A代表100分，B代表85分，C代表60分，D代表0分，取每次成绩的平均分，百分制。 | **10%** |
| 随堂测验 | 2-4次随堂测验，每次测验的评分标准为（A、B、C、D）四个等级，其中A代表100分，B代表85分，C代表60分，D代表0分，取每次成绩的平均分，百分制。 | **20%** |
| 期末考试 | 按照期末考试成绩进行评价，百分制。 | **60%** |
| **大纲编写时间：** |
| **系（部）审查意见：**。系（部）主任签名： 日期： 年 月 日 |

**注：1、课程教学目标：请精炼概括3-5条目标，并注明每条目标所要求的学习目标层次（理解、运用、分析、综合和评价）。本课程教学目标须与授课对象的专业培养目标有一定的对应关系**

 **2、学生核心能力即毕业要求或培养要求，请任课教师从授课对象人才培养方案中对应部分复制（http://jwc.dgut.edu.cn/）**

 **3、教学方式可选：课堂讲授/小组讨论/实验/实训**

 **4、若课程无理论教学环节或无实践教学环节，可将相应的教学进度表删掉。**