



三明学院  
SANMING UNIVERSITY

# 化学工程与工艺专业 课程教学大纲

开课单位：资源与化工学院  
适用年级：2020-2023 级

二〇二三年七月

# 目录

<b>一、学科平台和专业核心课程教学大纲</b> .....	<b>1</b>
1.化工导论 .....	2
2.概率论与数理统计 .....	6
3.无机化学 .....	12
4.无机化学实验 .....	22
5.有机化学 .....	27
6.物理化学（二） .....	34
7.物理化学实验 .....	42
8.化工原理（二） .....	47
9.化工安全与环保概论（HSE） .....	60
10.化工设备机械基础 .....	65
11.化工过程开发与设计 .....	72
<b>二、专业方向课程教学大纲</b> .....	<b>78</b>
1.传质与新型分离技术 .....	79
2.化工热力学 .....	84
3.化工仪表及自动化 .....	91
<b>三、专业选修课程教学大纲</b> .....	<b>96</b>
1.高分子材料基础 .....	97
<b>四、实践课程教学大纲</b> .....	<b>103</b>
1.化工原理课程设计 .....	104
2.专业见习 .....	110
3.化工仿真实训 .....	115
4.化工过程开发与设计 .....	120
5.专业综合实验 .....	126
6.化工设备课程设计 .....	130

# 学科平台和专业核心课程教学大纲

# 三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

## 《化工导论》课程教学大纲

课程名称	化工导论		课程代码	0711310001
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	任士钊等
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	1
开课学期	第 1 学期	总学时（实践学时）	16（16）	
混合式课程网址	<a href="https://www.bilibili.com/video/BV1wK411w72w?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&amp;vd_source=02807a442b8e021fd0135b280bf6cb53">https://www.bilibili.com/video/BV1wK411w72w?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&amp;vd_source=02807a442b8e021fd0135b280bf6cb53</a>			
A 先修及后续课程	本课程为化学工程与工艺专业新生先导性课程； 后修课程包含本专业的各专业课。			
B 课程描述	本课程为化学工程与工艺专业的前导性课程，对学生了解自己所学专业的背景、课程设置、毕业生能力和素质要求及未来工作去向起到引导性作用，引导学生逐步了解化工专业并树立牢固的专业思想、确立自己的学习目标和努力方向。			
C 课程目标	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解本专业的发展历史及现状、人才培养定位、毕业生必须具备的能力和素质。</li> <li>2. 通过本课程的学习，使学生明确化学工程与工艺专业的人才培养定位、毕业生去向。</li> <li>3. 明确大学阶段专业学习目标，掌握化工专业课程的学习思路和办法。</li> <li>4. 注重培养学生健康的人生观、世界观和价值观；具有积极向上的学习、就业和择业心态，充分满足高校立德树人的要求。</li> </ol>			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 6 工程与社会	M	指标点 6.1	课程目标 1, 2
	毕业要求 8职业规范	H	指标点 8.1	课程目标 3, 4

<b>E</b> <b>教学方式</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他																																												
<b>F</b> <b>评价方式</b>	参考方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试																																												
<b>G</b> <b>课程目标达成途径</b>	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标																																							
	第一部分 专业概况	第一部分 专业及专业课程体系	3	课堂多媒体教学	课程报告、课堂讨论	1																																							
	第二部分 专业特色、本院人才培养模式	第二部分 专业特色、本院人才培养模式	3	课堂多媒体教学	课程报告、课堂讨论	2																																							
	第三部分 化工概况和福建省化工发展概况	化工概况和福建省化工发展概况	3	课堂多媒体教学	课程报告、课堂讨论	3																																							
	第四部分 实验室安全相关	第四部分 实验室安全相关	4	课堂多媒体教学	课程报告、课堂讨论	2, 3																																							
	第五部分 生涯与职业规划	第五部分 生涯与职业规划与准备	3	课堂多媒体教学	课程报告、课堂讨论	2,4																																							
<b>H</b> <b>评价方式与达成度评价</b>	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 ( <i>i</i> ) 共设有 4 个, 每个课程目标达成权重为 $P_i$ 。课程目标评价方式 ( <i>j</i> ) 包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、…、期末考试等 <i>m</i> 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ( $i=1, 2, 3 \dots n$ )。 <b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b> <table border="1" data-bbox="352 1704 1407 2002"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 <i>i</i></th> <th rowspan="2">支撑指标点</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 <math>P_i</math> (<math>\sum_{i=1}^n p_i = 1</math>)</th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比 (权重) <math>K_{i,j}</math></th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 <math>K_{i,1}</math></th> <th>课后作业 <math>K_{i,2}</math></th> <th>阶段测试 <math>K_{i,3}</math></th> <th>课程报告 <math>K_{i,4}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6-1</td> <td><math>\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4</math></td> <td>0.1</td> <td></td> <td></td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6-1</td> <td>0.2</td> <td>0.05</td> <td></td> <td></td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8-1</td> <td>0.3</td> <td>0.1</td> <td></td> <td></td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8-1</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td></td> <td></td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table>						课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	课程报告 $K_{i,4}$	1	6-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.1			0.3	2	6-1	0.2	0.05			0.15	3	8-1	0.3	0.1			0.2	4	8-1	0.1	0.05			0.05
课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$																																										
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	课程报告 $K_{i,4}$																																							
1	6-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.1			0.3																																							
2	6-1	0.2	0.05			0.15																																							
3	8-1	0.3	0.1			0.2																																							
4	8-1	0.1	0.05			0.05																																							

考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )	$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.3$			0.7
-------------------------	------------------------------	--	--	-----

2. 课程成绩评定方法

成绩百分制计分，学生课程综合成绩 =  $\Sigma$ （每个评价方式实际成绩平均值  $\times M_j$ ）。

$M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1, 2, 3, \dots, m)$ 。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。

2. 课程目标达成度评价方法

课程目标 ( $i$ ) 达成度 =  $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1, 2, \dots, n)$  计算数据如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 $i$	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	课程报告 $K_{i,4}$
1	0.4	0.1			0.3
2	0.2	0.05			0.15
3	0.3	0.1			0.2
4	0.1	0.05			0.05

表H-3-1 课堂提问评价标准

评分	评价标准
80-100 分	观点正确、概念准确、逻辑通顺、层次分明、表达流畅、积极思考，主动参与。
70-79 分	观点正确、概念准确、能够提供有效的证据或论证，较积极思考，能主动参与。
60-69 分	观点及概念基本正确、能够提供有效的证据或论证，基本能积极思考和主动参与。
0-59 分	观点及概念不正确，无法提供解释，不能积极思考和主动参与。

表H-3-2 课程报告评价标准

得分	评定标准
90%-100 %	报告严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。

	80%-89%	报告按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
	70%-79%	不能按照报告要求，未及时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
	60%-69%	不能按照报告要求，未及时完成，未及时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
	0-59%	不能按照报告要求，未及时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
<b>I</b> 建议教材 及学习资料	<b>教材：</b> [1]王成扬、张毅民、唐韶坤主编.现代化工导论（第4版）[M].化学工业出版社，2021. [2]邹长军.化工导论[M].石油工业出版社，2018 [3]李淑芬、王成扬、张毅民主编.现代化工导论（第三版）[M].化学工业出版社，2016. <b>学习资料：</b> 天津大学《化工导论》，中国慕课。 <b>线上视频：</b> <a href="https://www.bilibili.com/video/BV1wK411w72w?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&amp;vd_source=02807a442b8e021fd0135b280bf6cb53">https://www.bilibili.com/video/BV1wK411w72w?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&amp;vd_source=02807a442b8e021fd0135b280bf6cb53</a>	
<b>J</b> 教学条件 需求	多媒体教室、超星学习通软件、线上相关教学资源等	
<b>备注：</b> 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。		
<b>审批意见</b>	课程教学大纲起草团队 成员签名： 任士钊 苗志建 2023年8月23日	
	专家组审定意见： 孙建汉 任士钊 游晓峰 专家组成员签名： 2023年8月25日	
	学院教学工作指导小组审议意见： 同意 教学工作指导小组组长： 林明德 2023年8月26日	

## 三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

# 《概率论与数理统计》课程教学大纲

课程名称	概率论与数理统计		课程代码	0811330012
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	杨川宁
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第 1 学期	总学时 (实践学时)	48	
混合式 课程网址	<a href="http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1602248986079">http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1602248986079</a>			
<b>A</b> 先修及后续 课程	先修课程：《高等数学》《线性代数》 后续课程：相关专业课程			
<b>B</b> 课程描述	<p>本课程是非数学专业继《高等数学》、《线性代数》之后的又一重要的数学基础课。该课程是研究随机现象及其统计规律的数学课程，其理论与方法已广泛的应用于工农业生产、科学技术以及社会生活中。</p> <p>通过本课程的学习，使学生掌握处理随机现象的基本原理、基本方法，能较好地掌握概率论特有的分析概念，并在一定程度上掌握应用概率论认识问题、解决问题的方法；对数理统计基本概念、基本方法、基本结果有所了解，并能运用其概率论知识解决实际问题，为后继专业课程学习、进一步深造及从事工程技术和经济、管理工作奠定必要的基础。同时对隐藏在课程内容后面的数学思想、数学思维、数学文化以及辩证唯物主义观，对培养学生提出问题、分析和解决问题的能力，以及树立良好的人文数学和科学精神发挥重要作用。</p>			

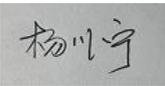
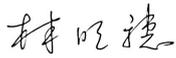
<p style="text-align: center;"><b>C</b></p> <p style="text-align: center;"><b>课程目标</b></p>	<p>1. 知识目标</p> <p>通过概率论与数理统计基本知识的学习，能形成比较系统的概率论与数理统计知识体系（目标1.1），具备“从事经济学研究和贸易活动必须的数学基础知识和基本思想”。</p> <p>通过概率论与数理统计在实际应用分析，会利用概率论与数理统计分析、整理数据（目标 1.2）；会用概率论与数理统计观点分析社会现象、评价经济行为（目标 1.3）；会用概率论与数理统计解决实际问题（目标 1.4），具有“数据分析、数整理”的能力。</p> <p>2. 能力目标</p> <p>通过专业案例的学习，具有利用建模思想对经济活动进行分析的能力；通过参加学习活动，获得获取知识、整合与运用知识的能力（目标 2.1）；具有独立思考，主动探索、发现与提出问题、分析与解决问题的能力（目标 2.2）；能在观摩同伴学习活动中，对学习成效进行合理评价与分析（目标2.3），具备“自主学习、持续发展”的能力，具备良好的沟通、协作能力（目标 2.4），具有良好的“尊重多元观点和团队合作”能力。</p> <p>3. 素质目标</p> <p>通过参加课程学习活动，通过数学史和数学文化中优秀传统文化与思想的介绍，具有求真求实、敢于质疑的科学精神（目标 3.1），坚持不懈的坚强意志（目标 3.2），能用辩证唯物主义观分析问题（目标 3.3），能形成客观、自信的人格魅力（目标 3.4），具有良好的“人文精神和科学精神”。</p>			
<p style="text-align: center;"><b>D</b></p> <p style="text-align: center;"><b>课程目标对 毕业要求指标 点的支撑</b></p>	<b>毕业要求</b>	<b>支撑 强度</b>	<b>毕业要求指标点</b>	<b>课程目标</b>
	<b>毕业要求2. 工程知识</b>	<b>H</b>	能够将数学、自然科学、工程基础和环境工程专业知识用于解决复杂环境工程问题	<b>课程目标 1</b>
	<b>毕业要求 3. 问题分析</b>	<b>M</b>	能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂环境工程问题，以获得有效结论。	<b>课程目标 2</b>
	<b>毕业要求 5. 科学研究</b>	<b>M</b>	能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、数据处理、结果分析并通过信息综合得到合理有效的结论。	<b>课程目标 3</b>

<b>E</b> <b>教学方式</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他					
<b>F</b> <b>评价方式</b>	参考方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试					
<b>G</b> <b>课程目标达成途径</b>	<b>章节内容</b>	<b>教学内容</b> (重难点、课程思政融入点)	<b>学时</b>	<b>教学方式</b>	<b>评价方式</b>	<b>课程目标</b>
	<b>第一章 概率论的基本概念</b>	§ 1.1 随机事件及其运算 § 1.2 频率与概率 § 1.3 古典概率(1) § 1.3 古典概率(2) § 1.4 条件概率 § 1.5 事件的独立性	7	课堂讲授 讨论座谈 问题导向学习 探究式学习	纸笔考试 口语评价	2
	<b>第二章 随机变量及其分布</b>	习题课 § 2.1 随机变量的概念及分布函数 § 2.2 离散型随机变量及其分布(1) § 2.2 离散型随机变量及其分布(2) § 2.3 连续型随机变量及其分布 § 2.4 随机变量的函数分布、习题课	7	课堂讲授 讨论座谈 问题导向学习 探究式学习	纸笔考试 口语评价	2
	<b>第三章 多维随机变量及其分布</b>	§ 3.1 二维随机变量及其分布函数 § 3.2 边缘分布 § 3.4 随机变量的独立性 § 3.5 两个连续随机变量的函数分布、习题课	7	课堂讲授 讨论座谈 问题导向学习 探究式学习	纸笔考试 口语评价	3
	<b>第四章 随机变量的数字特征</b>	§ 4.1 数学期望 § 4.2 方差(1) § 4.2 方差(2) § 4.3 协方差、相关系数与矩、习题课	6	课堂讲授 讨论座谈 问题导向学习 探究式学习	纸笔考试 口语评价	3
	<b>第五章 大数定律与</b>	§ 5.1 大数定律 § 5.2 中心极限定理	1	课堂讲授 讨论座谈	纸笔考试 口语评价	5

	中心极限定理			问题导向学习 探究式学习		
	第六章 样本及抽样分布	§ 6.1 总体、样本与统计量 § 6.2 抽样分布(1) § 6.2 抽样分布(2) § 6.3 正态总体的样本均值与样本方差的分布、习题课	5	课堂讲授 讨论座谈 问题导向学习 探究式学习	纸笔考试 口语评价	5
	第七章 参数估计	§ 7.1 点估计 § 7.2 估计量评选标准 § 7.3 区间估计 § 7.4 正态总体均值与方差的区间估计(1) § 7.4 正态总体均值与方差的区间估计(2)、习题课	8	纸笔考试 口语评价	纸笔考试 口语评价	5
	第八章 假设检验	§ 8.1 假设检验的基本原理(1) § 8.2 正态总体均值的假设检验(方差为已知) § 8.3 正态总体方差的假设检验、习题课	7	课堂讲授 讨论座谈 问题导向学习 探究式学习	纸笔考试 口语评价	5

H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 ( $i$ ) 共设有 $n$ 个, 每个课程目标达成权重为 $P_i$ 。课程目标评价方式 ( $j$ ) 包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、...、期末考试等 $m$ 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ( $i=1, 2, 3 \dots n$ )。						
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
	课程目标 $i$	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
2	4-2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2	
3	5-1	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05	
n...	....	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05	

	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )	$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6																																														
<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分，学生课程综合成绩=<math>\Sigma</math>（每个评价方式实际成绩平均值<math>\times M_j</math>）。</p> <p><math>M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1, 2, 3, \dots, m)</math>。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。</p> <p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (<math>i</math>) 达成度=<math>\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1, 2, \dots, n)</math> 计算数据如表H-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</b></p> <table border="1" data-bbox="352 992 1409 1240"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 <math>i</math></th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 <math>P_i</math></th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比（权重）<math>K_{i,j}</math></th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 <math>K_{i,1}</math></th> <th>课后作业 <math>K_{i,2}</math></th> <th>阶段测试 <math>K_{i,3}</math></th> <th>期末考试 <math>K_{i,4}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>n...</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>表H-3 作业评价标准</b></p> <table border="1" data-bbox="352 1240 1409 1809"> <thead> <tr> <th>得分</th> <th>评定标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90%-100%</td> <td>作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。</td> </tr> <tr> <td>80%-89%</td> <td>作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。</td> </tr> <tr> <td>70%-79%</td> <td>不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。</td> </tr> <tr> <td>60%-69%</td> <td>不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。</td> </tr> <tr> <td>0-59%</td> <td>不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。</td> </tr> </tbody> </table>						课程目标 $i$	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3	2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2	3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05	n...	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05	得分	评定标准	90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。	80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。	70%-79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。	60%-69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。	0-59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
课程目标 $i$	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																																	
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																														
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3																																														
2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2																																														
3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05																																														
n...	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05																																														
得分	评定标准																																																		
90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。																																																		
80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。																																																		
70%-79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。																																																		
60%-69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。																																																		
0-59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。																																																		
<p style="text-align: center;"><b>I</b></p> <p>建议教材</p> <p>及学习资料</p>	<p>建议教材：郑书富，王佑恩等，概率论与数理统计（第 2 版）厦门大学出版社。</p> <p>学习资料：</p> <p>[1]华东师范大学数学系编，《概率论与数理统计教程》，高等教育出版社，2000 年</p> <p>[2]魏宗舒编，《概率论与数理统计教程》，高等教育出版社，1983 年</p>																																																		

	[3]同济大学应用数学系编,《概率论与数理统计简明教程》,高等教育出版社,2006年
<b>J</b> 教学条件 需求	多媒体教室
备注: 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。	
审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名: <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;">2023年08月23日</div>
	专家组审定意见: <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">           专家组成员签名:  <div style="text-align: right;">2023年08月23日</div> </div>
	学院教学工作指导小组审议意见: <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">           教学工作指导小组组长:   </div> <div style="text-align: right;">2023年08月24日</div>

# 三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

## 《无机化学》课程教学大纲

课程名称	无机化学		课程代码	0711340003
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	张建汉
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	4
开课学期	第 1 学期	总学时 (实践学时)	64 (0)	
混合式 课程网址				
A 先修及后续 课程	先修课程： 高中化学、数学、物理、高等数学 后续课程： 分析化学、物理化学、化工原理、仪器分析			
B 课程描述	无机化学是化学的一个分支，是高等学校化工、轻工、材料、纺织、环保、冶金地质等类有关专业的第一门化学基础课。本课程的任务是：提供化学反应的基本原理、物质结构的基础理论、元素及其化合物的基本知识。其目的是培养学生具有解决一般无机化学问题、自学无机化学书刊的能力。因此它是培养上述各类专业工程技术人才的整体知识结构及能力结构的重要组成部分，同时也为后继化学课程打下基础。			
C 课程目标	1 知识目标：掌握无机化学相关的基本概念和理论。 2 能力目标：运用无机化学理论和技术解决实际问题，锻造学生的综合技能、思维方法和工匠精神。 3 素养目标：以三明氟硅产业、天然染料等工艺的可持续发展为实例，让一线人员现身说法，线上线下谈学术，立德树人融课堂，实现专业教育与思政教育的统一。			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 1. 工程知识	H	指标点 1.1 恰当表述：能够运用数学、自然科学、工程基础知识和专业知识对化学工程与工艺原理及工程技术应用领域的复杂工程问题进行恰当地表述。	课程目标 1
	毕业要求 3. 设计/开发	H	指标点 3.1 能够针对化工过程问题确定解决方案，设计满足特定需求的过程单元、工艺	课程目标 2

	解决方案		技术及技术革新，在解决工程问题方案中能够体现创新意识。			
	毕业要求 6. 工程与社会	M	指标点 6.2 落实法规：能够正确认识化工实践对环境和社会的影响，并能在工程实践中予以避免，理解违反相关法规应承担的责任。	课程目标 3		
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他					
<b>F</b> 评价方式	本课程加强过程性考核，采取多元化的成绩评定方式。评价标准按不同权重归纳为四个一级评价指标和细分的 11 个二级评价指标，具体如下：					
	一级评价指标	二级评价指标	权重			
	课堂表现 (25%)	考勤	5%			
		课堂发言答题	5%			
		翻转课堂	5%			
		专题报告	5%			
		小组互评	5%			
	线上评价 (10%)	学习进度	5%			
学习通随堂测试		5%				
课后作业 (10%)	作业成绩	5%				
	作业订正	5%				
考试评价 (55%)	期中考试	10%				
	期末考试	45%				
<b>G</b> 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	绪论	知识点：化学研究的对象和内容、化学发展简史、无机化学简介、如何学好无机化学 重点及难点：无机化学简介 思政教育融入点：介绍化学史的演变过程, 历代伟大化学家的巨大贡献, 培养学生的科学兴趣和科学热情。	1	讲授	课堂表现	3
气体和溶液	知识点：理想气体状态方程式及其应用；道尔顿分压定律。溶液的依据性及其应用。 重点： (1) 理想气体状态方程式及其应用 (2) 道尔顿分压定律 (3) 溶液的依据性及其应用 难点：溶液的依据性及其应用 思政教育融入点：介绍近代化学之父-道尔顿；利用分压定律解释为什么冬天在浴室洗澡会有窒息气闷的	3	讲授、课堂发言答题	课堂表现、线上评价、课后作业	1、2	

	感觉教育学生注意观察生活,利用科学知识解决生活中问题的能力。				
热力学	<p>知识点: 热力学能、焓等状态函数。盖斯定律、热力学第一定律、第二定律和第三定律的基本内容。化学反应的标准摩尔焓变的各种计算方法。</p> <p>重点: (1) 热力学第一定律、第二定律和第三定律 (2) 化学反应的标准摩尔焓变的各种计算方法</p> <p>难点: 化学反应的标准摩尔焓变的各种计算方法</p> <p>思政教育融入点: 在讲述自发过程时,把人生比喻为某种意义上的自发过程,与学生一起背诵曹操《龟虽寿》诗,解说自然规律,赞叹豁达的生死观,激励学生思考人生意义和个人的个人人生选择、向“老骥伏枥、志在千里”的人生态度学习;讲授永动机是不可能实现的,教育学生既要创新、更要遵循科学规律。</p>	4	讲授、课堂发言答题、翻转课堂	课堂表现、线上评价、课后作业	1、2
化学反应速率和化学平衡	<p>知识点: 化学反应速率、化学反应速率方程(质量作用定律)和反应级数的概念,活化能、活化分子、催化剂的概念,影响反应速率的因素,反应速率在实际应用。</p> <p>重点: (1) 化学反应速率方程(质量作用定律)和反应级数的概念。 (2) 影响化学反应速率的因素。</p> <p>难点: (1) 运用活化能和活化分子概念说明浓度、分压、温度、催化剂对反应速率的影响。 (2) 有关化学速率的处理与计算</p> <p>思政教育融入点: 生产实践案例:如果你(指学生)是新上任的合成氨工厂的经理,从合成氨反应条件本身来考虑,你将采取哪些措施来增大氨的产率。此案例将学生角色转化,很好地激发学生的学习兴趣,并培养学生学以致用能力。</p>	4	讲授、课堂发言答题、翻转课堂、学习通随堂测试	课堂表现、线上评价、课后作业	1、2
化学平衡、焓和Gibbs函数	<p>知识点: 热化学平衡及平衡移动规律,标准平衡常数的意义及表达式的书写;平衡移动原理,平衡体系组成的计算。温度、浓度(压力)对化学平衡的影响。焓和吉布斯自由能等状态函数。标准摩尔吉布斯自由能变的计算方法。<math>\Delta G</math>来判</p>	7	讲授、课堂发言答题、翻转课堂、学习通随堂测试	课堂表现、线上评价、课后作业	1、2

	<p>断化学反应方向，温度对 <math>\Delta G</math> 的影响。</p> <p>重点：（1）化学平衡及平衡移动规律，能用平衡常数 (<math>K_0</math>) 计算平衡的组成</p> <p>（2）平衡常数 <math>K^\ominus</math> 的意义及其与吉布斯自由能 (<math>\Delta_r G_m^\ominus</math>) 的关系，<math>\Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K^\ominus</math>，利用公式计算平衡常数 <math>K^\ominus</math> 或 <math>\Delta_r G_m^\ominus</math></p> <p>（3）掌握化学反应等温式，Van't Hoff 方程 <math>\Delta_r G = \Delta_r G_m^\ominus + RT \ln Q</math> 的意义及其相关的计算与应用。利用函数 <math>\Delta_r G_m^\ominus</math> 或 <math>\Delta_r G</math> 判断标准态及非标准态下化学反应的方向性。</p> <p>（4）掌握 <math>Q/K^\ominus</math> 作为过程判据的方法。</p> <p>难点：（1）平衡常数 <math>K^\ominus</math> 的意义及其与吉布斯自由能 (<math>\Delta_r G_m^\ominus</math>) 的关系，<math>\Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K^\ominus</math>，利用公式计算平衡常数 <math>K^\ominus</math> 或 <math>\Delta_r G_m^\ominus</math></p> <p>（2）掌握化学反应等温式，Van't Hoff 方程 <math>\Delta_r G = \Delta_r G_m^\ominus + RT \ln Q</math> 的意义及其相关的计算与应用。利用函数 <math>\Delta_r G_m^\ominus</math> 或 <math>\Delta_r G</math> 判断标准态及非标准态下化学反应的方向性。</p> <p>思政教育融入点：通过案例将学生角色转化，很好地激发学生的学习兴趣，并培养学生学以致用能力。</p>				
<p>酸碱反应和配位反应</p>	<p>知识点：电解质溶液和酸碱理论的发展；掌握酸碱质子理论的定义、理解共轭酸碱对的概念。掌握弱电解质的电离度、稀释定律、溶液的离解平衡、分布系数、质子条件式、盐效应和同离子效应的概念。掌握用质子理论计算一元弱酸、一元弱碱、一元弱酸盐和一元弱碱盐溶液的 pH 值。熟悉用质子理论计算多元弱酸的离解平衡组成，多元弱酸盐及两性物质溶液酸度的计算。掌握酸碱缓冲溶液的组成、缓冲原理及缓冲溶液的配制。理解酸碱指示剂的变色范围和选择原则，理解常用指示剂在酸碱滴定中的使用。配位化合物的定义、组成、命名和分类。配位化合物的价键理论，配位平衡和配位平衡常数的意义及其有关计算，配位平衡的移动及与其它平衡的关系。螯合物形成的条件和特殊稳定性。</p> <p>重点：（1）弱电解质的离解度、稀释定律、溶液的酸碱性和 pH 值、离解平衡、同离子效应、缓冲溶液等</p>	8	<p>讲授、课堂发言答题、翻转课堂、学习通随堂测试</p>	<p>课堂表现、线上评价、课后作业</p>	<p>1、2</p>

	<p>内容及有关计算</p> <p>(2) 熟悉配位化合物的基本概念：配合物的定义、组成、命名、类型、异构现象(几何异构及旋光异构)，掌握配位平衡的有关计算；多重平衡及配合物的应用。</p> <p>难点：(1) 弱电解质的离解度、稀释定律、溶液的酸碱性和 pH 值、离解平衡、同离子效应、缓冲溶液等内容及有关计算</p> <p>(2) 掌握配位平衡的有关计算；多重平衡及配合物的应用。</p>				
沉淀反应	<p>知识点：溶度积的概念、溶度积和溶解度的换算。影响沉淀溶解平衡的因素，用溶度积规则判断沉淀的产生与溶解。沉淀溶解平衡的有关计算。沉淀的形成，影响沉淀纯度的因素，沉淀条件的选择。</p> <p>重点：(1) 沉淀溶解平衡及影响平衡的因素、溶度积规则</p> <p>(2) 运用溶度积规则判断沉淀的产生和溶解，熟悉同离子效应、盐效应及沉淀的转化和分步沉淀。</p> <p>难点：(1) 沉淀溶解平衡及影响平衡的因素、溶度积规则</p> <p>(2) 同离子效应、盐效应及沉淀的转化和分步沉淀。</p> <p>思政教育融入点：根据溶度积规则解决一个企业出现的重金属污染问题，培养学以致用能力以及关注环境和保护环境的思想；介绍我校的国家重金属污染防治工程技术研究中心开展的一些研究工作，培养学生热爱学校、热爱科研的思想。</p>	5	讲授、课堂发言答题、翻转课堂、学习通随堂测试	课堂表现、线上评价、课后作业	1、2
氧化还原反应	<p>知识点：氧化还原反应的本质、氧化数的概念、氧化还原反应方程式的配平。原电池的概念、电极电势、标准电极电势、条件电极电位的概念。用电极电势来判断氧化剂、还原剂的相对强弱和氧化还原反应的方向；氧化还原反应进行的方向和程度；元素电势图讨论元素的有关性质。能斯特方程式，并掌握用能斯特方程进行相关的计算；条件电极电势。影响氧化还原反应速度的因素。</p> <p>重点：(1) 氧化还原平衡、电极电势等内容及有关计算。</p>	7	讲授、课堂发言答题、翻转课堂、学习通随堂测试	课堂表现、线上评价、课后作业	1、2

		<p>(2) 电极电势讨论元素不同氧化态下的氧化还原性的强弱</p> <p>(3) 判断氧化还原反应的方向及平衡常数的计算</p> <p>(4) 原电池的表达方式；能斯特(Nernst)方程式及其应用(有关计算)；利用元素电位图来判断元素价态的稳定性。</p> <p>难点：(1) 电极电势讨论元素不同氧化态下的氧化还原性的强弱</p> <p>(2) 断氧化还原反应的方向及平衡常数的计算</p> <p>(3) 能斯特方程式相关的计算，利用元素电位图来判断元素价态的稳定性。</p>				
	原子结构	<p>知识点：微观粒子的波粒二象性、原子轨道(波函数)和电子云等概念。四个量子数的符号、表示的意义及其取值规律。原子轨道和电子云的角度分布图。原子核外电子排布的一般规律及方法，核外电子排布和元素周期系之间的关系。</p> <p>重点：(1) 四个量子数对核外电子运动状态的描述</p> <p>(2) 原子核外电子排布的一般规律及主族元素、过渡元素价电子结构特征。</p> <p>(3) s、p、d 原子轨道的形状和方向。</p> <p>难点：(1) 原子核外电子运动的近代概念、原子能级、几率密度和电子云、原子轨道和波函数。</p> <p>(2) 四个量子数对核外电子运动状态的描述</p>	7	讲授、课堂发言答题、翻转课堂、学习通随堂测试	课堂表现、线上评价、课后作业	1
	分子结构	<p>知识点：化学键的本质、离子键与共价键的特征及它们的区别；键参数的意义；掌握 O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、F<sub>2</sub> 的分子轨道，成键轨道、反键轨道、σ 键、π 键的概念以及杂化轨道、不等性杂化等概念。从价键理论理解共价键的形成、特性(方向性、饱和性)和类型(σ 键、π 键)。分子或离子的构型与杂化轨道常见类型的关系。分子间作用力的特征与性质；氢键的形成及对物质物理性质的影响。</p> <p>重点：(1) 四个量子数对核外电子运动状态的描述</p> <p>(2) 原子核外电子排布的一般规律及主族元素、过渡元素价电子</p>	7	讲授、课堂发言答题、翻转课堂、学习通随堂测试	课堂表现、线上评价、课后作业	1、3

	<p>结构特征。</p> <p>(3) s、p、d 原子轨道的形状和方向。</p> <p>(4) 从价键理论理解共价键的形成、特征（方向性、饱和性）和类型（<math>\sigma</math> 键、<math>\pi</math> 键）。</p> <p>(5) 杂化轨道类型（sp、sp<sup>2</sup>、sp<sup>3</sup>）与分子构型的关系</p> <p>难点：(1) 杂化轨道理论的要点，并说明一些分子的构型</p> <p>(2) 同核双原子分子和异核双原子分子的分子轨道式及能级图；应用同核双原子分子的分子轨道能级图说明分子的磁性、稳定性和键级。</p> <p>思政教育融入点：介绍伟大的化学家—鲍林, 获得过两次诺贝尔奖(化学奖与和平奖), 特别是和平奖, 培养学生对国家和社会的责任感。</p>				
<p>固体结构</p>	<p>知识点：晶体结构和类型：晶体与非晶体，七大晶系，晶格与晶胞；金属晶体：金属晶体的紧密堆积(简单立方堆积，体心立方堆积，面心立方堆积，六方密堆积) 金属键理论（自由电子理论，能带理论）。；离子晶体：Born-Haber 循环与晶格能离子半径，CaCl 型晶胞，NaCl 型晶胞，ZnS 型晶胞，CaF<sub>2</sub> 型晶胞，TiO<sub>2</sub> 晶胞，半径比规则，离子极化概念及其应用。分子晶体；层状晶体。</p> <p>重点：(1) 掌握四种典型的离子晶体的结构特征和晶格配位数。理解离子极化对晶体键型、配位数、溶解度和颜色的影响。</p> <p>(2) 掌握分子晶体的结构特征；认识分子间作用力（分子的极性，偶极矩，极化率；分子间力；氢键等）；学会用分子间力说明和判断分子晶体的一些基本性质及其变化。</p> <p>(3) 熟悉层状晶体的结构特点及其结构与性质的关系</p> <p>难点：(1) 掌握四种典型的离子晶体的结构特征和晶格配位数。理解离子极化对晶体键型、配位数、溶解度和颜色的影响。</p> <p>(2) 掌握分子晶体的结构特</p>	7	<p>讲授、课堂发言答题、翻转课堂、学习通随堂测试</p>	<p>课堂表现、线上评价</p>	1、3

	征；认识分子间作用力（分子的极性，偶极矩，极化率；分子间力；氢键等）；学会用分子间力说明和判断分子晶体的一些基本性质及其变化。 思政教育融入点：介绍准晶体的发现者-谢赫特曼及其科研经历，教育学生不畏				
配合物结构	<p>知识点：配合物空间结构和磁性；异构现象（几何异构及旋光异构）；配合物的电子结构与磁性关系；配合物价键理论：配合物的杂化轨道理论；内、外轨型配合物及其磁性和相对稳定性；配合物晶体场理论：晶体场概念；在不同中心离子 d 轨道的能级分裂；分裂能 <math>\Delta</math>，晶体场稳定化能 CFSE；应用晶体场理论讨论配合物的性质。</p> <p>重点及难点：VB 法讨论配合物的形成过程，配合物的几何构型与中心原子所采取的杂化轨道类型的关系，内轨型、外轨型配合物形成条件及差别，中心原子价电子排布与配离子稳定性、磁性的关系，能够解释一些实例。</p>	5	讲授、课堂发言答题、翻转课堂、学习通随堂测试	课堂表现、线上评价	1、3

<b>H</b> 评价方式与达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<math>i</math>) 共设有 <math>n</math> 个，每个课程目标达成权重为 <math>P_i</math>。课程目标评价方式 (<math>j</math>) 包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、…、期末考试等 <math>m</math> 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 <math>K_{i,j}</math>。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 <math>P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}</math> (<math>i=1, 2, 3 \dots n</math>)。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b></p>						
	课程目标 $i$	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.6$	0.05	0.1	0.1	0.35
	2	4-2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
	3	5-1	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )		$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6	
<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分，学生课程综合成绩 = <math>\sum</math>（每个评价方式实际成绩平均值 <math>\times M_j</math>）。</p> <p><math>M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}</math> (<math>j = 1, 2, 3, \dots, m</math>)。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程</p>							

性评价。

2. 课程目标达成度评价方法

课程目标 ( i ) 达成度 =  $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$  ( i = 1,2,...n ) 计算数据如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 P <sub>i</sub>	各评价方式的成绩占比 (权重) K <sub>i,j</sub>			
		课堂讨论 K <sub>i,1</sub>	课后作业 K <sub>i,2</sub>	阶段测试 K <sub>i,3</sub>	期末考试 K <sub>i,4</sub>
1	0.6	0.05	0.1	0.1	0.35
2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05

表H-3 作业评价标准

得分	评定标准
90%-100%	作业严格按照要求并及时完成; 书写清晰、逻辑性强, 正确率 90%以上, 没有抄袭情况。
80%-89%	作业按要求并及时完成; 书写清晰, 正确率 80%至 89%, 没有抄袭情况。
70%-79%	不能按照作业要求, 未按时完成次数少于三次, 但改正及时, 态度端正。
60%-69%	不能按照作业要求, 未按时完成, 未按时完成次数大于三次, 老师指出后改正, 态度端正并补充完成。
0-59%	不能按照作业要求, 未按时完成, 老师指出仍不改正次数达三次以上。

I  
建议教材  
及学习资料

**建议教材:** 大连理工大学无机教研室编, 《无机化学》第六版。

**学习资料:**

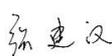
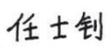
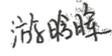
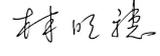
[1] 无机化学, (上、下册) 第四版, 北京师范大学、华中师范大学、南京师范大学无机化学教研室编, 高等教育出版社, 2002

[2] 无机化学, (上、下册) 第五版, 武汉大学、吉林大学等校编, 高等教育出版社, 2009

[3] 《无机化学丛书》编委会、戴安帮、张青莲、申泮文等编, 无机化学丛书, 第一卷~第十二卷, 科学出版社

[4] 周公度, 《结构和物性》, 高等教育出版社, 1993

[5] Umland J B. et al. Genral Chemistry. 2nd ed., West Publishing Company, 1996

<b>J</b> <b>教学条件</b> <b>需求</b>	网络及多媒体；教材及图书资料；分子结构、晶体结构等教学模型
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。	
<b>审批意见</b>	课程教学大纲起草团队成员签名： <div style="text-align: right;">             2023年08月23日         </div>
	专家组审定意见： 专家组成员签名： <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="text-align: right;">           2023年08月23日         </div>
	学院教学工作指导小组审议意见： <div style="text-align: center;">             教学工作指导小组组长：   </div> <div style="text-align: right;">           2023年08月24日         </div>

# 三明学院 化学工程与工艺 专业（独立设置的实践 课）

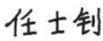
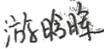
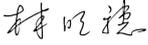
## 课程教学大纲

课程名称	无机化学实验	课程代码	0713310004
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他	授课教师	李增富
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修	学 分	1
开课学期	第1学期	实践学时	32
<b>A</b> 先修及后续 课程	先修课程：无机化学 后续课程：有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、仪器分析实验		
<b>B</b> 课程描述	化学是一门以实验为基础的科学,无机化学实验是基础化学课程的重要组成部分,也是学习基础化学的一个重要环节,是高等学校化学工程与工艺、材料化学、应用化学、环境工程、生物工程、制药工程及冶金、地质、轻工、食品等专业学生必修的基础课程之一,它的主要目的是:通过实验,巩固并加深对基础化学基本概念和基本理论的理解;掌握基础化学实验的基本操作和技能,学会正确地使用基本仪器测量实验数据,正确地处理数据和表达实验结果;掌握一些化合物的制备、提纯和分析检验方法;培养学生独立思考、分析问题、解决问题和创新能力;培养学生实事求是、严谨认真的科学态度,整洁、卫生的良好习惯,为学生继续学好相关课程(无机、分析、有机、物理和各类专业化学及实验等)及今后参加实际工作和开展科学研究打下良好的基础。		

<p style="text-align: center;"><b>C</b></p> <p style="text-align: center;"><b>课程目标</b></p>	<p>(一) 知识</p> <p>1、从实验获得感性认识，理解无机化学课程中的基础知识和基本理论。</p> <p>2、规范地掌握无机化学实验的基本操作与基本技能，并能灵活运用所学理论知识指导实验。</p> <p>(二) 能力</p> <p>3、具有仔细观察进而分析判断实验现象的能力，能正确诚实记录实验现象与结果；处理实验结果时具有逻辑推理、作出结论的能力；在分析实验结果的基础上，能正确地运用化学语言进行科学表达，独立撰写实验报告；具有解决实际化学问题的实验思维能力和动手能力。</p> <p>4、能根据实验需要，通过查阅手册、工具书及其它信息源获取必要信息，能独立、正确地设计实验（包括选择实验方法、实验条件、仪器和试剂、产品质量鉴定等），独立撰写设计方案，具有一定的创新意识与创新能力。</p> <p>(三) 素养</p> <p>5、重视培养学生终身学习、自主学习与创新精神。</p> <p>6、养成实事求是的科学态度、勤俭节约的优良作风、认真细致的工作作风、相互协作的团队精神、勇于开拓的创新意识等科学品德和科学精神。</p>		
<p style="text-align: center;"><b>D</b></p> <p style="text-align: center;"><b>课程目标与毕业要求的对应关系</b></p>	<p>毕业要求</p>	<p>毕业要求指标点</p>	<p>课程目标</p>
	<p>工程知识问题分析</p>	<p>能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。</p>	<p>课程目标 1、2、3</p>
	<p>工程与社会环境和可持续发展</p>	<p>能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>课程目标 2、3</p>
	<p>研究</p>	<p>能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>课程目标3、4、5</p>
	<p>设计开发解决方案</p>	<p>能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统，单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	<p>课程目标3、4、5</p>
	<p>终身学习</p>	<p>具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。</p>	<p>课程目标4、5、6</p>

	实践项目及内容		学时分配			
			实验、上机、实训、线上教学、研讨等	合计		
E 教学内容	1、化学实验基本操作练习		实验	4		
	2、电子天平称量练习		实验	4		
	3、粗食盐的提纯		实验	4		
	4、醋酸解离度和解离常数的测定		实验	4		
	5、酸碱标准溶液的配制与比较滴定		实验	4		
	6、酸碱标准溶液的标定		实验	4		
	7、食醋中总酸度的测定		实验	4		
	8、硫酸亚铁铵的制备及纯度分析		实验	8		
	合 计			36		
	F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论实操 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____				
G 教学安排	次别	实践名称	支撑课程目标	课程思政融入 (根据实际情况至少填写3次)		教学方式与手段
				思政元素	思政目标	
	1	化学实验基本操作练习	课程目标1、2、3、4、5、6	实验室安全观	引导学生牢固树立实验室安全意识	课堂讲授 实验操作
	2	电子天平称量练习	课程目标1、2			课堂讲授 实验操作
3	粗食盐的提纯	课程目标1、2、3、4、5、6			课堂讲授 实验操作	

	4	醋酸解离度和解离常数的测定	课程目标1、2、3、4、5、6	诚信原则	正确记录实验数据,培养良好的实验素养,养成实事求是的科学态度	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论
	5	酸碱标准溶液的配制与比较滴定	课程目标1、2、3、4、5、6			课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论
	6	酸碱标准溶液的标定	课程目标1、2、3、4、5、6			课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论
	7	食醋中总酸度的测定	课程目标1、2、3、4、5、6			课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论
	8	硫酸亚铁铵的制备及纯度分析	课程目标1、2、3、4、5、6	团队协作	培养学生相互协作的团队精神、勇于开拓的创新意识	课堂讲授 实验操作 数据处理 分析讨论
		评价项目及配分	评价项目说明		支撑课程目标	
H 评价方式		平时(40%)	出勤情况、实验预习、实验表现、实验记录、实验技能和实验报告等。		支撑课程目标1、2、3、4、5、6	
		期末(60%)	期末笔试		支撑课程目标1、2、3、4、5、6	
I 建议教材 及学习资料	<p>参考教材:大连理工大学无机教研室编,无机化学实验(第三版),北京:高等教育出版社,2014.12.</p> <p>学习资料:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 石建新,巢晖.无机化学实验(第四版),北京:高等教育出版社,2019.6</li> <li>2. 赵新华.无机化学实验(第四版),北京:高等教育出版社,2014.7</li> <li>3. 姜文凤,刘志广.化学实验室安全基础,北京:高等教育出版社,2019.6</li> </ol>					
J 教学条件 需求	无机化学实验相关仪器及设备					

<p style="text-align: center;"><b>K</b> <b>注意事项</b></p>	
	<p>备注：</p> <p>1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p> <p>2. 评价方式可参考下列方式：</p> <p>(1) 操作考试：平时操作、期末考试</p> <p>(2) 实作评价：实验报告、实作成品、日常表现、表演、观察</p> <p>(3) 档案评价：书面报告、专题档案</p> <p>(4) 口语评价：口头报告、口试</p>
	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 1 日</p>
<p style="text-align: center;"><b>审批意见</b></p>	<p>专家组审定意见：</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: center;">     专家组成员签名：       </p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 23 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: center;">     教学工作指导小组组长：      </p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 24 日</p>

## 三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

# 《有机化学》课程教学大纲

课程名称	有机化学		课程代码	0711330007
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	李福颖 牛玉
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	5
开课学期	第 3/4 学期	总学时 (实践学时)	80 (0)	
混合式课程网址	无			
<b>A</b> 先修及后续课程	先修课程： 《无机化学》、《分析化学》 后续课程： 《物理化学》、《化工原理》			
<b>B</b> 课程描述	引领学生熟悉或掌握本门学科的基本规律，即熟悉有机化合物基本结构、性能、合成方法以及它们之间相互联系的规律和理论知识 (目的)。通过PPT多媒体授课与案例教学等教学方式，以可熟练运用相关理论基础 (历程)，最后能利用本课程知识解释或解决相关专业之工艺中或生产中关于有机化合物变化及转化问题。(预期结果)。			
<b>C</b> 课程目标	目标 1: 能够理解有机化合物基本结构、性能、合成方法，归纳有机化合物之间相互联系的规律和理论知识，运用官能团的性能，提出简单有机化合物的鉴别方法、合理选择简单有机化合物的合成路线和方法。 目标 2: 能运用有机化学的思维方法分析讨论实验设计、数据处理及结果，评价或解决化工过程中有机化合物的优化及开发、化工工艺设计和化工新技术应用等实际中遇到的问题。 目标3: 能在社会发展的大背景下，养成对环境保护与清洁化工生产的责任意识，树立端正的三观和科学的方法论、人文情怀和社会责任感，以及辩证唯物主义的科学世界观			

	和实事求是的科学态度。						
<b>D</b> 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点			课程目标	
	毕业要求 2. 工程知识	<b>H</b>	2.1,2.2			课程目标 1	
	毕业要求 3. 问题分析	<b>M</b>	3.2,3.3			课程目标 2	
	毕业要求 4. 设计/开 发解决方 案	<b>L</b>	4.1,4.3			课程目标 3	
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他						
<b>F</b> 评价方式	参考方式： (1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试						
<b>G</b> 课程目标 达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程 目标
	第一章 结构与性 能概论	1.正确书写简单有机物构造式； 2.辨识常见有机官能团； 3.判别简单有机物分子中碳原子的 杂化类型。 思政：有机化学发展史		6	讲授法	实作评价 纸笔考试	1

第二章 分类及命名	<p>1.用普通命名法和系统命名法给简单和较复杂化合物命名；</p> <p>2.准确写出较复杂化合物构造式；</p> <p>3.正确阐述和运用命名规则。</p> <p>思政：百家姓、家谱</p>	4	<p>讲授法</p> <p>情景教学法</p>	实作评价 纸笔考试	1
第三章 同分异构现象	<p>1.有机化合物立体结构概念；</p> <p>2.手性化合物旋光性与结构的关系。</p> <p>思政：反应停事件</p>	5	<p>讲授法</p> <p>案例教学法</p>	实作评价 纸笔考试	1
第四章 结构的表征	<p>1. UV, IR, HNMR, MS 基本原理；</p> <p>2.利用图谱及数据正确解析简单有机化合物。</p> <p>思政：化合物结构与光谱的关系</p>	6	讲授法	实作评价 纸笔考试	1
第五章 饱和烃	<p>1.同系列烷烃物理性质变化规律；</p> <p>2.烷烃自由基取代反应规律及反应机理；</p> <p>3.推导游离基取代反应历程。</p> <p>思政：烷烃取代反应的历程</p>	6	<p>讲授法</p> <p>模型演示法</p>	实作评价 纸笔考试	1,2,3
第六章 不饱和烃	<p>1.推断烯烃马氏加成反应产物；</p> <p>2.描述亲电加成反应机理；</p> <p>3.阐述碳正离子的稳定性规律；</p> <p>4.炔烃加成、成盐的反应方程式；</p> <p>5.描述离域键和共轭效应现象；</p> <p>6.丁二烯型化合物 1,4-加成和双烯合成反应的反应方程式。</p> <p>思政：齐格勒-纳塔催化剂、狄尔斯</p>	9	<p>讲授法</p> <p>模型演示法</p>	实作评价 纸笔考试	1,2,3

		-阿尔德反应				
第七章 芳香烃		1.用价键理论分析苯环结构； 2.依据命名规则为芳香烃命名； 3.推断亲电取代反应的主产物； 4.运用取代苯的定位基定位规则设计目标物合理合成路线； 5.利用休克尔规则判断芳香性。 思政：凯库勒与苯的结构	6	讲授法  模型演示法	实作评价 纸笔考试	1.2,3
第八章 卤代烃		1.卤代烃,卤代烯烃,卤代芳烃的基本知识； 2.亲核取代反应机理及影响因素； 3.卤代烃的亲核取代反应历程。 思政：科研动态- <b>Science</b> 文章重新思考 $S_N2$ 反应历程	6	讲授法 案例教学法	实作评价 纸笔考试	1.2,3
第九章 醇酚醚		1.醇的类型并使用系统命名法命名； 2.醇和同碳数烷烃的沸点高低； 3.醇的物性变化规律； 4.脱水反应和取代反应的主产物。 5.用 $FeCl_3$ 的显色反应鉴别酚； 6.推断芳环上的亲电取代反应主产物； 7.醇、酚、醚结构特点及相互关系。 思政：甘油三硝酸酯	6	讲授法 案例教学法	实作评价 纸笔考试	1.2,3
第十章 醛酮醌		1.醛、酮的反应与结构关系；	4	讲授法	实作评价 纸笔考试	1.2,3

		2.羰基亲核加成反应的方程式。 3.羰基亲核加成反应历程 思政：黄鸣龙还原法		案例教学法		
	第十一章 羧酸及其 衍生物	1.羧酸及其衍生物的分类及结构； 2.比较判断羧酸及其衍生物的酸性 强弱； 3.脱羧反应,还原反应的方程式。 思政：酯缩合反应	8	讲授法  模型演示法	实作评价 纸笔考试	1.2,3
	第十二章 含氮有机 化合物	1.判断芳胺、脂肪胺、氨的碱性强 弱； 2.鉴别伯、仲、叔胺； 3.利用重氮盐性质设计合成路线。 思政：重要代表物-甲胺、己二胺、 胆碱、多巴胺	6	讲授法  案例教学法	实作评价 纸笔考试	1.2,3
	第十三章 杂环化 合物	1.给各类常见杂环化合物的结构和 命名； 2.呋喃、噻吩、吡咯、吡啶、咪唑、 喹啉的化学性质。 思政：环氧乙烷（重要化工原料、 杀菌剂，也是致癌物质）	2	讲授法  案例教学法	实作评价 纸笔考试	1.2,3
	第十四章 糖、氨基 酸、蛋白质 及核酸	1.葡萄糖,果糖的结构—开键式（构 型）环状结构构象； 2.单糖、二糖、多糖、的结构与 $\alpha$ 氨 基酸与蛋白质及核酸的性质及用 途。 思政：葡萄糖构象（椅式构象，斥 力最小结构最稳定）	6	讲授法  模型演示法	实作评价 纸笔考试	1.2,3
<b>H</b> 评价方式与	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 ( <i>i</i> ) 共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 $P_i$ 。课程目标评价方式 ( <i>j</i> ) 包含课堂讨论、课后作业、章节测试、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占					

**达成度评价** 比（权重）为  $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重  $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$  ( $i=1, 2, 3$ )。

**表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重**

课程目标 $i$	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	章节测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
2	4-2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
3	5-1	0.2	0.0	0.05	0.05	0.01
考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6

2. 课程成绩评定方法

成绩百分制计分，学生课程综合成绩 =  $\Sigma$ （每个评价方式实际成绩平均值  $\times M_j$ ）。

$M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, m$ )。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。

3. 课程目标达成度评价方法

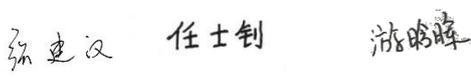
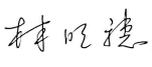
课程目标 ( $i$ ) 达成度 =  $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) 计算数据如表 H-2。

**表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重**

课程目标 $i$	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	章节测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3
2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
3	0.2	0.0	0.05	0.05	0.1

**表 H-3 作业评价标准**

得分	评定标准
90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。

	80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
	70%-79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
	60%-69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
	0-59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。
<b>I</b> 建议教材 及学习资料	<p><b>建议教材：</b> 高占先主编，《有机化学》，北京：高等教育出版社，2018年2月第三版</p> <p><b>学习资料：</b> [1] 邢其毅，裴伟伟，徐瑞秋，裴坚，《基础有机化学》，北京大学出版社，2016年7月第四版 [2] 裴伟伟，裴坚，《基础有机化学习题解析》，北京大学出版社，2018年1月第一版 [3] 汪小兰，《有机化学》，高等教育出版社，2018年9月第五版 [4] 王长凤，曹玉蓉，《有机化学例题与习题》，高等教育出版社，2017年10月第二版</p>	
<b>J</b> 教学条件 需求	多媒体教室、教材、分子模型等。	
<p>备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p>		
审批意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: right;">2023年8月22日</p>	
	<p>专家组审定意见：</p> <p>专家组成员签名：</p> <p style="text-align: right;">2023年8月23日</p>	
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">教学工作指导小组组长：</p> <p style="text-align: right;">2023年8月25日</p>	

## 三明学院化学工程与工艺专业（理论课程）

# 《物理化学（二）》课程教学大纲

课程名称	物理化学（二）		课程代码	0711320011
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课  <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	苏志忠
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第5学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式课程网址	<a href="https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=236283366&amp;clazzid=80580702&amp;edit=true&amp;v=0&amp;cpi=14030997&amp;pageHeader=0">https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=236283366&amp;clazzid=80580702&amp;edit=true&amp;v=0&amp;cpi=14030997&amp;pageHeader=0</a>			
<b>A</b> 先修及后续课程	先修课程：高等数学、线性代数、物理学、电工学、无机化学、有机化学 后续课程：化工热力学、化学反应工程、化工分离工程、系统与过程分析、化工过程开发与设计			
<b>B</b> 课程描述	<p>《物理化学》是化学工程与工艺、化学、环境工程、制药工程等专业本科生的专业基础课程，也是化工专业的核心课程。本课程的目的是在先行课的基础上，系统掌握物理化学的基本原理和方法，运用物理和数学的有关理论和方法研究物质化学变化的普遍规律。</p> <p>物理化学是从物质的物理现象和化学现象的联系入手来探求化学变化基本规律的一门科学。其主要内容是化学热力学、化学动力学、电化学、胶体与界面化学等。主要从宏观和微观结合的角度了解热力学状态的变化和反应的本质。通过教学的各个环节使学生达到各章中所提出的基本要求，为化工类专业的后续课程学习和进一步掌握新的科技成果打下必要的基础。</p>			

<p style="text-align: center;"><b>C</b> 课程目标</p>	<p>目标1：掌握电化学、化学动力学基础理论、界面现象中的科学原理，及其在化工过程中的应用。</p> <p>目标2：能运用物理和微积分基本理论和方法分析过程热力学性质的变化、能量转化原理和化学动力学基础，并阐明其应用条件和范围。</p> <p>目标3：能运用电化学知识和原理、界面科学和动力学基础，分析化工过程原理并描述化工过程的工艺因素。</p> <p>目标4：重视把化工过程热力学和动力学知识原理与提升化工职业伦理意识相结合。养成终身学习的良好习惯，自觉把获取知识的手段和工具转化成终身学习的能力。</p>			
<p style="text-align: center;"><b>D</b> 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑</p>	毕业要求	毕业要求指标点	支撑 强度	课程目标
	1 能够将数学、自然科学、工程基础和专业基础知识解决化工过程热力学和动力学的原理分析及化学工程与技术领域复杂工程问题。	指标点 1.3 掌握物理变化和化学变化过程分析的基础知识并熟练应用于推演和分析本专业的复杂工程问题	<b>H</b>	课程目标 1
	2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	指标点 2.2 将数学、自然科学和工程科学基础知识运用于研究分析化工领域复杂工程问题	<b>H</b>	课程目标 2
	4 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	指标点 4.3 能够运用化工专业科学原理和方法对化工过程的物理和化学现象进行研究和实验验证	<b>M</b>	课程目标1、3
	7 能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	指标点 7.1 具备一定的综合科学素养和创新能力，有强的环境、社会可持续发展意识。	<b>M</b>	课程目标4
<p style="text-align: center;"><b>E</b> 教学方式</p>	<p> <input checked="" type="checkbox"/>课堂讲授      <input checked="" type="checkbox"/>讨论座谈      <input checked="" type="checkbox"/>问题导向学习      <input type="checkbox"/>分组合作学习  <input type="checkbox"/>专题学习      <input type="checkbox"/>实作学习      <input checked="" type="checkbox"/>探究式学习      <input type="checkbox"/>线上线下混合式学习  <input type="checkbox"/>其他 </p>			

F 评价方式	(1)笔试：期中笔试、期末笔试 (2)实作评价：课程作业、大作业（PPT及口头汇报）					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	§ 7.1、§ 7.2 离子的迁移数； § 7.3 电导、电导率和摩尔电导率； § 7.4 电解质的平均离子活度因子及德拜-休克尔极限公式	重点围绕电解质溶液开展教学。离子导电、电导、电导率和摩尔电导率、离子强度、活度因子等基本概念的理解、掌握到熟练计算。重点是离子独立运动定律、离子导电能力测试、德拜-休克尔极限公式应用。思政元素：具有科学精神、人文修养、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度。	4	讲授、课堂讨论、翻转课堂。	作业、期中、期末、课堂讨论	课程目标 1
	§ 7.5 可逆电池及其电动势测定； § 7.6 原电池热力学； § 7.7 电极电势和液体接界电势； § 7.8 原电池设计举例。	重点围绕原电池设计主线，从电池电动势、原电池热力学学到原电池设计开展教学。思政元素：新能源-石墨烯电极材料-地方资源优势与服务地方。	6	讲授、课堂讨论、翻转课堂。石墨烯与新能源电极项目口头PPT汇报	作业、期中、期末、课堂讨论、大作业	课程目标 1
	§ 8.1 界面张力； § 8.2 弯曲液面的附加压力； § 8.3 固体表面； § 8.4 液-固表面； § 8.5 溶液表面。	从界面张力概念出发，重点围绕弯曲液面的附加压力、拉氏方程、开尔文公式、固体表面吸附、溶液表面吸附的概念、原理进行分析、计算，并应用举例。思政元素：超疏水表面-亲水表面知识点引入水性溶剂，体现环境友好，工程伦理与职业伦理	6	讲授、课堂讨论、翻转课堂。大作业：超疏水表面仿生设计项目口头PPT汇报	作业、期中、期末、课堂讨论、大作业	课程目标 2、4
	§ 9.1 化学反应的反应速率及速率方程； § 9.2 速率方程的积分形式； § 9.3 速率方程的确定；	重点围绕基元反应与质量作用定律、化学反应速率方程的确定、温度对反应速率的影响，以及复合反应速率的近似处理为主要内容开展教	12	讲授、课堂讨论、翻转课堂。数理工程基础与公式推导专题。	作业、期末、课堂讨论	3

	§ 9.4温度对反应速率的影响；§ 9.5典型复合反应；§ 9.6复合反应速率的近似处理。	学。思政元素：科技是第一生产力，科学前沿与经济社会和职业规划的关系。																																												
	第10章 胶体系统的制备	胶体的概念、分类、制备方法；胶体结构、特性；胶体的聚沉。纳米制备引入思政科技是第一生产力，科学前沿与经济社会和职业规划的关系。	4	讲授、课堂讨论、翻转课堂。	作业、期末、课堂讨论、大3	课程目标																																								
H 评价方式与达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 4 个，每个课程目标达成权重为 <math>P_i</math>。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂讨论、课后作业、大作业、期中测试、期末考试等 5 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 <math>K_{i,j}</math>。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 <math>P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}</math> (<math>i=1, 2, 3 \dots n</math>)。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b></p> <table border="1" data-bbox="338 981 1417 1384"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 <i>i</i></th> <th rowspan="2">支撑指标点</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 <math>P_i</math> (<math>\sum_{i=1}^n p_i = 1</math>)</th> <th colspan="3">各评价方式的成绩占比 (权重) <math>K_{i,j}</math></th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 <math>K_{i,1}</math></th> <th>阶段测试 <math>K_{i,3}</math></th> <th>期末考试 <math>K_{i,4}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.3 4.3</td> <td><math>\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3</math></td> <td>0.05</td> <td>0.15</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2.2</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.15</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4.3</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7.1</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重 (<math>M_j</math>)</td> <td><math>\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2</math></td> <td>0.35</td> <td>0.45</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			课堂讨论 $K_{i,1}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	1.3 4.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0.05	0.15	0.1	2	2.2	0.3	0.05	0.15	0.1	3	4.3	0.3	0.05	0.05	0.2	4	7.1	0.1	0.05	0.0	0.05	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$	0.35	0.45	
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$																																										
				课堂讨论 $K_{i,1}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																								
	1	1.3 4.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0.05	0.15	0.1																																								
2	2.2	0.3	0.05	0.15	0.1																																									
3	4.3	0.3	0.05	0.05	0.2																																									
4	7.1	0.1	0.05	0.0	0.05																																									
考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$	0.35	0.45																																									
<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分，学生课程综合成绩 = <math>\sum</math> (每个评价方式实际成绩平均值 <math>\times M_j</math>)。</p> <p><math>M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}</math> (<math>j = 1, 2, 3, \dots, m</math>)。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。</p>																																														
<p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (<i>i</i>) 达成度 = <math>\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i</math> (<math>i = 1, 2, \dots, n</math>) 计算数据如表 H-2。</p>																																														

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 $i$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{ij}$			
	课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.05	0.05	0.1	0.1
2	0.05	0.05	0.1	0.1
3	0.05	0.0	0.05	0.2
4	0.05	0.00	0.0	0.05

表 H-3-1 课堂提问讨论评价标准

评分	评价标准	得分
80-100 分	观点正确、概念准确、逻辑通顺、层次分明、表达流畅、积极思考，主动参与。	
70-79 分	观点正确、概念准确、能够提供有效的证据或论证，较积极思考，能主动参与。	
60-69 分	观点及概念基本正确、能够提供有效的证据或论证，基本能积极思考和主动参与。	
0-59 分	观点及概念不正确，无法提供解释，不能积极思考和主动参与。	

表 H-3-2 课后作业评价表

观测点	80-100 分	70-79 分	60-69 分	0-59 分	得分

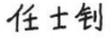
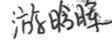
作业完成进度 (权重 0.1)	按时提交, 全部完成	按时提交, 部分完成	补交, 全部完成	补交, 部分完成	
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	理论理解, 分析得当	主要理论理解, 但部分分析有误	部分理论理解, 分析错误	基本理论不理解	
解决问题的方案正确性 (权重 0.5)	思路清晰, 过程明了, 计算正确	思路、过程和计算基本正确	思路、过程和计算部分正确	思路、过程和计算少数正确	
作业完成态度 (权重 0.1)	书写工整、清晰、符号、单位等按规范执行。	书写清晰, 主要符号、单位等按照规范执行。	能够辨识, 部分符号、单位等按照规范执行	不能辨识, 符号, 单位等均不按照规范执行。	
					总分

表 H-3-3 课程大作业 (读书报告或小论文) 评分标准

评价项目	评分内容	备注
1 字数要求	要求字数在 3000~5000 字之间, 低于或高于酌情减分;	不含摘要、参考文献
2 创新性	1、内容具有明显的创新性, 新颖独到, 90 分以上; 2、内容具有一般创新性, 80-90 分; 3、具有创新性, 但不是很突出 (有 1 个与众不同的观点、看法、做法、措施), 70-80 分; 4、内容观点平凡从众, 不高于 70 分。	每增加一个创新点加 10 分, 可以超过 100 分。
3 规范性	1、符合规范, 具有逻辑、表达清晰、层次分明, 80 分以上; 2、基本符合规范, 具有逻辑、表达清晰、层次分明, 60-80 分; 3、不符合规范, 不具有逻辑、表达清晰、层次分明特点, 不高于 60 分。	
4 充实性	1、内容充实, 有独到的见解之外, 有数据或证据支撑, 85 分以上; 2、内容基本充实, 60-80 分; 3、空洞无物, 低于 60 分。	

表 H-3-4 课程大作业 (小组 PPT 和口头汇报、答辩) 评分标准

完成情况	得分
------	----

	资料的查阅、知识熟练运用、积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法、能与其他同学交流、合作，共同分析回答问题	80-100分
	基本做到资料的查阅、知识的运用、能参与讨论、能阐明自己的观点和想法、能与其他同学交流、合作，共同分析回答问题	60-79分
	做到一些资料的查阅和知识的运用、参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法、与其他同学交流、合作、共同回答问题的能力一般	40-59分
<b>I 建议教材 及学习资料</b>	<p>建议教材：天津大学物化教研室编《物理化学》下册第六版</p> <p>学习资料：</p> <p>《物理化学教程》周鲁主编 科学出版社 2002</p> <p>《物理化学学习指南》一例题解析、习题简解、考研试卷 高盘良编 高等教育出版社</p> <p>《物理化学解题思路和方法》李支敏、王保怀、高盘良编 北京大学出版社</p> <p>《物理化学典型题解析及自测试题》胡小玲、苏克和、张新丽编 西北工业大学出版社</p> <p>《物理化学考研重点热点导引与综合能力训练》傅玉普主编 大连理工大学出版社</p> <p>《新世纪的物理化学——学科前沿与展望》梁文平等主编 科学出版社 2004</p>	
<b>J 教学条件 需求</b>	<b>多媒体教室、学习通平台</b>	
<p>备注：</p> <p>1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p>		
<b>审批意见</b>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">2023年8月22日</p>	
	<p>专家组审定意见：</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: center;">专家组成员签名：</p> <p style="text-align: right;">2023年8月23日</p>	

学院教学工作指导小组审议意见：

同意

教学工作指导小组组长：

林明德

2023年8月24日

# 三明学院化学工程与工艺专业（独立设置的实践课）

## 物理化学实验 课程教学大纲

课程名称	物理化学实验		课程代码	0713315012
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	苏志忠
开课学期	第 5 学期	学时/学分	48/1.5	
混合式课程网址				
<b>A</b> 先修及后续课程	先修课程：高等数学、线性代数、物理学、电工学、无机化学、有机化学 后续课程：化工热力学、化学反应工程、化工分离工程、系统与过程分析、化工过程开发与设计			
<b>B</b> 课程描述	物理化学实验为化工相关专业本科生开设的一门重要的基础实验课程，它与无机化学实验、分析化学实验和有机化学实验等相互衔接，构成化学化工专业完整的实验体系。物理化学实验课程在理解、检验化工学科的基本理论，掌握、运用化学化工中用到的基本物理方法和技能，设计科学的实验方法，培养科学思维和综合分析解决问题的能力，引导学生自觉学习，树立科学的世界观、方法论有着重要的作用。			
<b>C</b> 课程目标	目标1：掌握基本实验方法和实验技能，加深对物理化学的重要理论和概念的理解； 目标2：针对过程开发和研究，能处理实验数据、分析与归纳实验现象和表达实验结果。 目标3：具备化工实践所需技术、技巧及使用工具的能力，具备学习及掌握化工设备、流程及系统的能力；针对化工现场具体工艺及过程问题，能综合运用热力学或动力学基础知识和原理，找出解决问题的难点和关键，提出可能的解决方案。 目标4：具备有效沟通与团队合作的能力和初步的项目管理能力； 目标5：具备较强的社会责任感和良好的工程职业道德、专业伦理及社会责任，在解决化工过程工艺及技术中能综合考虑项目对环境、社会及可持续发展的影响。			
<b>D</b> 课程目标对	毕业要求	毕业要求指标点	支撑强度	课程目标

毕业要求指标的支撑	2 能够应用数理科学和工程科学的基本原理, 分析、判断并通	2.1 能够识别和判断复杂工程问题中的关键环节和参数, 将工程问题转化为技术	H	课程目标 1, 2	
	4 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、数据处理、结果分析并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.2 实验设计能力: 能够运用化工单元操作与产品工程的基本理论, 根据研究对象	H	课程目标 3	
	7 能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-2 充分认识化工工程实践对生态环境、社会可持续发展等产生的影响	M	课程目标 5	
	9 能够在多学科背景下的团队承担个体、团队	9.2 具备多学科背景下的思想交流、团队合作能力, 能承担团队成员以及负责人的角色并理解该角色应当承担的责任、权利和义务;	M	课程目标 4	
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论实操 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 其他_____				
F 评价方式	实验预习 (10%) ; 实验操作、团队合作 (40%) ; 实验报告、结果分析与讨论 (50%)				
G 课程目标达成途径	实验项目与实验主要内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程目标
	恒温水浴的组装及性能的测试	4	实验操作	预习、操作、实验报告	1, 2, 3
	燃烧热的测定	4	实验操作	预习、操作、团队合作、实验报告	1, 2, 3, 4
	液体饱和蒸气压的测定	4	实验操作	预习、操作、团队合作、实验报告	1, 2, 3

偏摩尔体积的测定（比重法）	4	实验操作	预习、操作、实验报告	1, 2, 3
凝固点降低法测摩尔质量	4	实验操作	预习、操作、团队合作、实验报告	1-5
双液系气-液平衡相图的测绘	4	实验操作	预习、操作、团队合作、实验报告	1-5
氯离子选择性电极的测试和应用	4	实验操作	预习、操作、实验报告	1, 2, 3
旋光法测定蔗糖转化反应的速率常数	4	实验操作	预习、操作、实验报告	1-4
电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数	4	实验操作	预习、操作、团队合作、实验报告	1-5
最大气泡法溶液表面张力的测定	4	实验操作	预习、操作、实验报告	1, 2, 3

<b>H</b> 评价方式与 达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<math>i</math>) 共设有 5 个, 每个课程目标达成权重为 <math>P_i</math>。课程目标评价方式 (<math>j</math>) 包含预习、实验操作、团队合作、实验报告等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 <math>K_{i,j}</math>。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 <math>P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}</math> (<math>i=1, 2, 3 \dots n</math>)。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b></p>						
	课程目标 $i$	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
				课前预习 $K_{i,1}$	实验操作 $K_{i,2}$	团队合作 $K_{i,3}$	实践报告 $K_{i,4}$
	1	2.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.05	0.1	0.05	0.2
	2	2.1	0.2	0.05	0.05	0.0	0.1
	3	4.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1
	4	9.2	0.1	0.0	0.05	0.05	0.0
	5	7.2	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.35	0.1	0.45
	<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = <math>\Sigma</math> (每个评价方式实际成绩平均值 <math>\times M_j</math>)。  <math>M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}</math> (<math>j = 1, 2, 3, \dots, m</math>)。其中, 课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。</p>						
2. 课程目标达成度评价方法							

课程目标 ( i ) 达成度 =  $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$  ( i = 1,2,...n) 计算数据如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

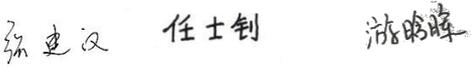
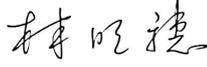
课程目标 i	课程目标达成权重 P <sub>i</sub>	各评价方式的成绩占比 (权重) K <sub>i,j</sub>			
		课前预习 K <sub>i,1</sub>	实验操作 K <sub>i,2</sub>	团队合作 K <sub>i,3</sub>	实践报告 K <sub>i,4</sub>
1	0.4	0.05	0.1	0.05	0.2
2	0.2	0.05	0.05	0.0	0.1
3	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1
4	0.1	0.0	0.05	0.05	0.0
5	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05

表H-3 实验实践评价标准

评价项目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%
实验预习 (权重 0.1)	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告, 回答问题正确, 实验方案有创新	完成预习报告, 回答问题基本正确, 实验方案可行	能基本回答问题正确, 有实验方案
实验操作与团队合作 (权重 0.45)	实验态度	按时参加实验, 原始数据记录完整	按时参加实验, 原始数据记录基本完整	实验迟到, 原始数据记录不完整
	操作技能	实验过程熟练, 操作规范, 动手能力强	实验过程较熟练, 能完成基本操作	需在指导下完成基本操作
	协作精神	主动做好分配任务, 并能协助同组成员	完成分配任务, 能与小组成员配合	被动参与实验
实验报告 (权重 0.45)	数据分析处理能力	实验数据整理规范, 计算结果正确	实验数据整理规范, 计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误
	综合应用知识能力	能综合实验数据分析规律, 结论正确	结论基本正确, 但缺乏实验数据综合分析	结论有错误

**I**  
**建议教材**  
**及学习资料**

建议教材：物理化学实验（复旦大学编 第二版），高等教育出版社  
自编实验讲义（苏志忠、戈芳编写）  
学习资料：  
[1]《物理化学实验》，北京大学化学学院物理化学实验教学组，北京大学出版社，2002年第四版。  
[2]《物理化学实验》，孙尔康等编，南京大学出版社，1997年

<p><b>J</b> <b>教学条件需求</b></p>	<p>基本的实验室水、电、通风条件和实验所需的仪器设备装置。</p>
<p>备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p>	
<p><b>审批意见</b></p>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：  2023年8月22日</p>
	<p>专家组审定意见：  专家组成员签名： 2023年8月23日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：  教学工作指导小组组长：  2023年8月24日</p>

## 三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

# 《化工原理（二）》课程教学大纲

课程名称	化工原理（二）		课程代码	0711330014
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	罗菊香
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第5学期	总学时（实践学时）	48(0)	
混合式课程网址	化工原理（二）-首页 (chaoxing.com)			
A 先修及后续课程	先修课程：高等数学、线性代数、工程制图、大学物理、物理化学、化工原理(一) 后续课程：化工原理课程设计、化工设计、化工分离过程、化工热力学			
B 课程描述	<p>《化工原理（二）》是化工及其相关专业学生必修的一门基础技术课程，它在基础课与专业课之间，起着承上启下的作用，是自然科学领域的基础课向工程科学的专业课过渡的入门课程。其主要任务是介绍传热和传质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。培养学生应用基本原理分析和解决化工单元操作中各种工程实际问题的能力，为专业课学习和今后的工作打下坚实的基础。</p>			
C 课程目标	<p>目标1：掌握化工过程单元操作的基本原理，能够运用“三传”的基本原理，并结合数学、物理、化学、物理化学等相关专业知识对单元操作过程的极限进行分析判断，同时具备对单元操作过程进行操作调优与设计优化的能力。</p> <p>目标2：通过课程学习，在化工单元操作遇到问题时，能够进行合理判断，综合应用所学专业知识进行分析并给予解决。</p> <p>目标3：通过课程学习，掌握化工单元操作的工艺设计计算以及主要单元设备结构设计；能够灵活应用各个单元操作的技术特点，处理较为复杂的操作性问题或由多个单元操作并存的复杂工程问题；能够根据各单元操作在技术和经济上的特点，进行“过程和设备”的选择，以适应特定物系的特征，经济而有效地满足工艺要求。</p> <p>目标4：通过课程学习，掌握因次分析法、数学模型法、当量法等工程研究方法，能够综合应用化工单元操作基本理论，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验</p>			

	方案开展工程研究。						
<b>D</b> 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点			课程目标	
	毕业要求 1. 工程知识	M	1.2 条件求解：能够针对化工过程的复杂工程问题建立合理的数学模型，并利用恰当的边界条件求解			课程目标 1	
	毕业要求 2. 问题分析	M	2.1 问题识别与表达：能够识别和判断复杂工程问题中的关键环节和参数，将工程问题转化为技术问题，并采用合理的方式正确表达			课程目标 2	
	毕业要求 3. 设计/开发 解决方案	H	3.1能够针对化工过程问题确定解决方案，设计满足特定需求的过程单元、工艺技术及技术革新，在解决工程问题方案中能够体现创新意识。			课程目标 3	
	毕业要求 4. 研究	H	4.1 研究分析能力：具备使用现代化工具获取、分析、整理、呈现数据的能力，能够运用化工专业科学原理和方法对化工过程的物理和化学现象进行研究和实验验证			课程目标 4	
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他						
<b>F</b> 评价方式	平时考核：课堂活动、课后作业、期中一页纸考试 期末考试：期末考试						
<b>G</b> 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第 8 章 气体吸收	8.1 概述（提出问题：如何去除工业废气中的 SO <sub>2</sub> ） 8.2 气液相平衡		10	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式	平时、期中、期末	1、2、3、4

	8.3 扩散和单项传质 8.4 相际传质 8.5 低浓度气体吸收		和案例教学模式				
第9章 液体精馏	9.1 精馏概述 9.2 双组分溶液的气液平衡 9.3 平衡蒸馏与简单蒸馏（视频观看：科学家瑞利的故事） 9.4 精馏 9.5 双组分精馏设计型计算 9.6 双组分精馏操作型计算	12	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3、4		
第10章 气液传质设备	10.1 板式塔 10.2 填料塔	4	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3		
第11章 液液萃取	11.1 概述（提出案例：萃取及恒沸精馏提浓醋酸流程） 11.2 液液相平衡 11.3 萃取过程计算	4	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3		
第12章 其他传质分离方法	12.1 溶液结晶 12.2 吸附分离 12.3 膜分离 12.3 常规分离方法的选择	4	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3、4		
第14章 固体干燥	14.1 概述 14.2 干燥静力学 14.3 干燥速率与干燥过程计算 14.4 干燥器	10	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时、期中、期末	1、2、3、4		
	其它（期中考试、期末复习）	4	1.一页纸考试 2.课堂讲授（PPT+板书）	期中、期末	1、2、3、4		
<b>H</b> 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标（ <i>i</i> ）共设有4个，每个课程目标达成权重为 $P_i$ 。课程目标评价方式（ <i>j</i> ）包含课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等4个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ( $i=1,2,3,4$ )。						
	<b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b>						
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
				课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	1-2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.2$	0.05	0.00	0.05	0.10
2	2-1	0.2	0.05	0.00	0.05	0.10	
3	3-1	0.35	0.05	0.10	0.05	0.15	

4	4-1	0.25	0.05	0.00	0.05	0.15																		
考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			0.20	0.10	0.20	0.50																		
<p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分，学生课程综合成绩=<math>\sum</math>（每个评价方式实际成绩平均值<math>\times M_j</math>）。<math>M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1,2,3,4)</math>。其中，课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。</p> <p>课程目标 (i) 达成度=<math>\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1,2,3,4)</math> 计算数据如表 H-2。</p>																								
表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重																								
课程目标 $i$	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$																						
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																			
1	1-2	0.05	0.00	0.05	0.10																			
2	2-1	0.05	0.00	0.05	0.10																			
3	3-1	0.05	0.10	0.05	0.15																			
4	4-1	0.05	0.00	0.05	0.15																			
<p>3. 评分标准</p> <p style="text-align: center;">表 H-3 课堂活动评分标准</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>评分</th> <th>评价标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90-100</td> <td>灵活正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到 200 分以上</td> </tr> <tr> <td>70-89</td> <td>正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到 140-200 分</td> </tr> <tr> <td>60-69</td> <td>基本正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到 120-140 分</td> </tr> <tr> <td>0-59</td> <td>不能正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分在 120 分以下</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 H-4 课后作业评分标准</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>评分</th> <th>评价标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90-100</td> <td>按时提交，全部完成；思路清晰，计算正确；书写工整、规范；能合理、正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算</td> </tr> <tr> <td>70-89</td> <td>按时提交，全部完成；思路清晰，计算过程正确，结果有误；书写工整、规范；能正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算</td> </tr> <tr> <td>60-69</td> <td>补交，全部完成；思路基本清晰，计算过程正确，结果有误；书写潦草、不规范；能基本正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算</td> </tr> </tbody> </table>							评分	评价标准	90-100	灵活正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到 200 分以上	70-89	正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到 140-200 分	60-69	基本正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到 120-140 分	0-59	不能正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分在 120 分以下	评分	评价标准	90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，计算正确；书写工整、规范；能合理、正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算	70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，计算过程正确，结果有误；书写工整、规范；能正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算	60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，计算过程正确，结果有误；书写潦草、不规范；能基本正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算
评分	评价标准																							
90-100	灵活正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到 200 分以上																							
70-89	正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到 140-200 分																							
60-69	基本正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到 120-140 分																							
0-59	不能正确应用“三传”理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分在 120 分以下																							
评分	评价标准																							
90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，计算正确；书写工整、规范；能合理、正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算																							
70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，计算过程正确，结果有误；书写工整、规范；能正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算																							
60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，计算过程正确，结果有误；书写潦草、不规范；能基本正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算																							

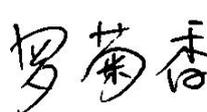
0-59	部分完成，思路不清晰，计算过程和结果不正确；书写不工整、不规范；不能正确运用物料衡算和热量衡算对化工单元操作进行计算
------	--

表 H-5 期中考试评分标准

评分	评价标准
90-100	在一页纸开卷情况下，灵活应用吸收和精馏操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；合理、正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；熟练应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究
70-89	在一页纸开卷情况下，应用吸收和精馏操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究
60-79	在一页纸开卷情况下，基本能应用吸收和精馏操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；基本正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；基本能应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
0-59	在一页纸开卷情况下，不会应用吸收和精馏操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；不会运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；不会应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。

表 H-6 期末考试评分标准

评分	评价标准
90-100	在闭卷情况下，灵活应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；合理、正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；熟练应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="376 190 552 275"></td> <td data-bbox="552 190 1390 275">法和实验方案开展工程研究。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 275 552 443">70-89</td> <td data-bbox="552 275 1390 443">在闭卷情况下，应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 443 552 611">60-79</td> <td data-bbox="552 443 1390 611">在闭卷情况下，基本能应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；基本正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；基本能应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 611 552 779">0-59</td> <td data-bbox="552 611 1390 779">在闭卷情况下，不会应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；不会运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；不会应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。</td> </tr> </table>		法和实验方案开展工程研究。	70-89	在闭卷情况下，应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。	60-79	在闭卷情况下，基本能应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；基本正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；基本能应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。	0-59	在闭卷情况下，不会应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；不会运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；不会应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。
	法和实验方案开展工程研究。								
70-89	在闭卷情况下，应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。								
60-79	在闭卷情况下，基本能应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；基本正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；基本能应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。								
0-59	在闭卷情况下，不会应用化工过程单元操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；不会运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；不会应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究。								
<b>I</b> <b>建议教材</b> <b>及学习资料</b>	<b>建议教材：</b> 陈敏恒主编，《化工原理》（下）（第5版），化学工业出版社，2021 <b>学习资料：</b> [1]谭天恩主编，《过程工程原理》，化学工业出版社，2004. [2]丛梅编著：《化工原理详解与应用》，化学工业出版社，2003. [3]W. L. McCabe, J. C. Smith. Unit Operations of Chemical Engineering, 8th ed. New York: McGraw. Hill Inc., 2012.								
<b>J</b> <b>教学条件</b> <b>需求</b>	多媒体教室+学习通教学平台								
<b>备注：</b> 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。									
<b>审批意见</b>	课程教学大纲起草团队成员签名： <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;">           2023年8月23日         </div>								

专家组审定意见：

孙建汉 任士钊 游晓晖

专家组成员签名：

2023年8月24日

学院教学工作指导小组审议意见：

同意

教学工作指导小组组长：

林明德

2023年8月24日

# 三明学院 化学工程与工艺 专业（独立设置的实践课）

## 《化工原理实验》课程教学大纲

课程名称	化工原理实验	课程代码	0713315015
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修	课程负责人	罗菊香/程德书
开课学期	第 5 学期	学时/学分	48/1.5
混合式课程网址	无		
A 先修及后续课程	先修课程：高等数学、大学物理、物理化学、化工原理 后续课程：专业综合实验		
B 课程描述	本课程是面向化学工程与工艺专业开设的一门专业基础课程。通过实验课程的教学和实验训练，使学生熟悉和掌握主要化工单元操作的工艺流程、操作条件及参数的测定方法，加深对化工原理课程中基本概念和理论的理解，培养学生在解决实际复杂工程问题时应具有的运用工程理念观察实验现象、处理与分析实验数据以及撰写规范的实验报告等方面的能力，为学生今后从事化学化工行业的工作打下良好的专业基础。		
C 课程目标	<p>目标1：理解并掌握流体流动的流线、流体流动阻力计算、流量计校正、离心泵特性曲线方程、恒压过滤基本方程、换热器传热速率计算、筛板塔精馏原理、填料塔吸收原理、物料干燥特性曲线测定原理等化工原理单元操作的基本原理。</p> <p>目标2：通过实验操作和对实验现象的观察，能够掌握化工基础实验设备的操作方法，能够调节工艺参数以适应生产要求，能够分析及排除操作故障，同时具备从事实验研究的创新能力</p> <p>目标3. 通过实验数据的测定、分析、整理，能够掌握相关化工单元操作工艺实验数据获取的方法及有关计算；培养学生精益求精的工匠精神，良好的职业素养和高度社会责任感</p>		

<b>D</b> 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点		课程目标	
	毕业要求 1. 工程知识	L	1.1 恰当表述：能够运用数学、自然科学、工程基础知识和专业知识对化学工程与工艺原理及工程技术应用领域的复杂工程问题进行恰当地表述		课程目标 1	
	毕业要求 3. 设计/开发 解决方案	M	3.2 经过充分的工程实训经历，能够完成实验设计、方案实施和统筹规划等任务		课程目标 2	
	毕业要求 4. 研究	M	4.3 实验结果分析：能够根据实验方案构建实验系统，对实验结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。		课程目标 3	
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论实操 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习					
<b>F</b> 评价方式	平时考核：实验预习、操作、报告 期末考试：理论考试					
<b>G</b> 课程目标达 成途径	实验项目与实验主要内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标
	实验一、实验理论课  (观看安全教育警示视频)		2	必做/讲授	期末考试	1
	实验二、流线演示实验		2	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3

实验三、流量计校正实验	4	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3
实验四、流体流动阻力测定实验	4	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3
实验五、离心泵特性曲线测定实验	4	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3
实验六、对流传热系数测定实验	4	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3
实验七、板框过滤	4	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3
实验八、填料吸收塔的操作及吸收传质系数的测定（提出问题：雾霾的形成原因、危害及应对措施）	4	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3
实验九、筛板精馏塔的操作与塔效率的测定（提出问题：如何提高精馏产品的质量）	8	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3
实验十、液液萃取实验（提出问题：如何选择萃取剂）	4	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3
实验十一、干燥实验	6	必做/指导	平时考核/ 期末考试	1、2、3
实验讲解、总复习	2	必做/讲授	期末考试	1

<b>H</b> 评价方式与 达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<math>i</math>) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 <math>P_i</math>。课程目标评价方式 (<math>j</math>) 包含课前预习、课堂操作、实践报告与期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 <math>K_{i,j}</math>。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 <math>P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}</math> (<math>i=1, 2, 3, 4</math>)。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b></p>						
	课程 目标 $i$	支撑 指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
				课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	1-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.2$	0.05	0.05	0.00	0.10
	2	3-2	0.4	0.00	0.10	0.10	0.20
	3	4-3	0.4	0.05	0.05	0.10	0.20
	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.2	0.2	0.5
<p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程成绩评定方法。成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = <math>\Sigma</math> (每个评价方式实际成绩平均值 <math>\times M_j</math>)。 <math>M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}</math> (<math>j = 1, 2, 3, 4</math>)。其中, 课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。</p>							

课程目标 (i) 达成度 =  $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$  (i = 1,2,3,4) 计算数据

如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
		课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.2	0.05	0.05	0.00	0.10
2	0.4	0.00	0.10	0.10	0.20
3	0.4	0.05	0.05	0.10	0.20

### 3. 评分标准

表 H-3 课前预习评分标准

评分	评价标准
90-100	预习报告内容完整，熟悉实验目的、原理、内容、方法
70-89	预习报告内容完整，比较熟悉实验目的、原理、内容、方法
60-69	预习报告内容不完整，不熟悉实验目的、原理、内容、方法
0-59	未完成预习报告，不熟悉实验目的、原理、内容、方法

表 H-4 实验操作评分标准

评分	评价标准
90-100	按时参加实验，原始数据记录完整；实验过程熟练，操作规范，动手能力强；主动做好任务分配，并能协助同组成员
70-89	按时参加实验，原始数据记录基本完整；实验过程较熟练，操作基本规范，能完成实验操作；完成分配任务，能与小组成员配合
60-69	按时参加实验，原始数据记录不完整；操作基本规范，需在指导下完成实验操作；被动参与实验
0-59	实验迟到，原始数据记录不完整；操作不规范，需在指导下完成基本操作；被动参与实验

表 H-5 实验报告评分标准

评分	评价标准
90-100	实验数据整理规范，计算结果正确；有完整的计算范例；能综合实验数据分析规律，结论正确
70-89	实验数据整理规范，计算结果基本正确；有完整的计算范例；能综合实验数据分析规律，结论基本正确
60-69	实验数据整理规范，计算结果基本正确；计算范例不完整；结论基本正确，缺乏实验数据综合分析
0-59	实验数据整理和结果均有明显错误；无计算范例；结论有错误

表 H-6 期末考试评分标准

评分	评价标准
90-100	熟练掌握并灵活应用化学工程基础原理和实验技术，熟悉常用的化学工程实验研究方法
70-89	熟练掌握并会应用化学工程基础原理和实验技术，比较熟悉常用的化学工程实验研究方法
60-79	熟悉并会应用化学工程基础原理和实验技术，比较熟悉常用的化学工程实验研究方法
0-59	不熟悉化学工程基础原理和实验技术，不熟悉常用的化学工程实验研究方法

**I**  
**建议教材**  
**及学习资料**

**建议教材：**张金利，郭翠梨，胡瑞杰.《化工原理实验》，天津大学出版社，2016年，第2版  
**学习资料：**  
[1] 郭庆丰，彭勇.《化工原理实验》，清华大学出版社，2004，第1版  
[2] 史贤林，田恒水，张平.《化工原理实验》，华东理工大学出版社，2005，第1版

**J**  
**教学条件**  
**需求**

多媒体教室+化工原理实验室

**备注：**  
1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

审批意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">罗菊香</p> <p style="text-align: right;">2023年8月24日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <p>专家组成员签名： 孙建汉    任士钊    游晓峰</p> <p style="text-align: right;">2023年8月25日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">同意</p> <p style="text-align: center;">教学工作指导小组组长：</p> <p style="text-align: right; font-size: 1.5em;">林明德</p> <p style="text-align: right;">2023年8月25日</p>

## 三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

# 《化工安全与环保概论》课程教学大纲

课程名称	化工安全与环保概论（HSE）		课程代码	0711320017
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	杨静
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 5 学期	总学时（实践学时）	32	
混合式课程网址				
<b>A</b> 先修及后续课程	先修课程：化工原理-5；化工原理课程设计 后续课程：化工设计			
<b>B</b> 课程描述	本课程旨在使学生了解并掌握学生了解化工安全工程、环境保护的基本理论和知识，掌握化工安全工程的基本理论和技术方法及有关法规的内容。并让学生了解当前的化工安全、环境保护问题，认识人类与安全、环保发展的关系，为学生奠定后续所开设之专业技能课之基础。通过本课程的理论教学和实训教学，使学生具有一定的理论基础，同时具有实际操作技能，树立为化工安全、环境保护事业立志成才的志向。			
<b>C</b> 课程目标	1. 知识 1.1 理解与化工安全工程、环境保护相关的安全与环境标准的基本理论和基本知识。 1.2 理解化工安全工程、环境保护的基本理论和方法。 1.3 归纳我国的安全法律法规政策，环境污染保护法律法规、安全与环境管理等内容。 2. 能力 2.1 分析化工安全工程、环境保护的专业技能及相关基本技能。 2.2 评价化工安全工程、环境保护的基本方法与程序对企业、政府及个人等提出化工安全与环保预防与监督措施。 2.3 具备有效沟通协作能力。 3. 素质			

	3.1 重视学生自主学习与创新精神。 3.2 养成学生对化工安全与环境保护的责任意识。					
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标		
	毕业要求 4	H	指标点 4.1	课程目标 1		
	毕业要求 7	H	指标点 7.1	课程目标 2		
	毕业要求 8	M	指标点 8.1	课程目标 3		
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他					
F 评价方式	平时成绩（60%）： 1.考勤(10%) 2.专题学习报告或作业(20%) 3.实操(30%) 期末成绩（40%）： 采取闭卷作答的形式，主要考评方向：对课程理论知识体系的掌握；运用理论知识评价、分析、解决问题的能力。					
G 课程目标达成 途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 化工企业安全篇	危险化学品安全生产基础知识，危险化学品安全标签与安全技术说明，教授安全生产管理基本概念、事故致因及安全管理、安全心理学与人的行为安全生产管理基本理念。习近平总书记指出，“人命关天，发展决不能以牺牲人的生命为代价。这必须作为一条不可逾越的红线。”	5	课堂讲授、问题导向学习	课堂小测	1.1、1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2
	第二章 化工企业安全生产与管理	化工企业生产安全，化工企业生产管理，培养学生社会责任感、科学方法与科学态度	5	课堂讲授、问题导向学习	随机抽查提问	1.1、1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2
	第三章 化工	应急预案、应急救援，培养学生	3	课堂讲授、问题	随机抽	1.1、1.2、

企业事故预防与应急救援	社会责任感、科学方法与科学态度		导向学习	查提问	1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2
第四章 职业病危害及防护	职业病危害因素，职业病危害防护技术措施，培养学生正确的价值观	2	课堂讲授、问题导向学习	随机抽查提问	1.1、1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2
第五章 职业卫生管理	职业卫生“三同时”，职业卫生管理机构的设置，工作场所职业病危害告知与警示标识，培养学生正确的人生观	3	课堂讲授、问题导向学习	随机抽查提问	1.1、1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2
第六章 化工“三废”污染与治理	化工废气、废水、固废治理技术与环境保护与绿色发展	4	课堂讲授、问题导向学习	随堂练习	1.1、1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2
第七章 环境管理与检测	环境管理、检测，增强环保意识	2	课堂讲授、问题导向学习	随机抽查提问	1.1、1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2
垃圾分类实践操作课程	到校园各地垃圾桶进行分组实地调查分析，环境保护与绿色发展，增强环保意识	4	课堂讲授、分组合作学习、实作学习	随机抽查提问	1.1、1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2
PR实践操作课程	教授 CPR+AED 及分组操作，培养学生社会责任感、科学方法与科学态度	4	课堂讲授、分组合作学习、实作学习	随机抽查提问	1.1、1.2、1.3、2.1、2.2、2.3、3.1、3.2

H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 ( $i$ ) 共设有 $n$ 个，每个课程目标达成权重为 $P_i$ 。课程目标评价方式 ( $j$ ) 包含课堂讨论、课后作业、阶段测试、…、期末考试等 $m$ 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ( $i=1, 2, 3 \dots n$ )。						
	<b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b>						
	课程目标 $i$	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
	2	4-2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
	3	5-1	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05
	n...	....	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05
考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.1	0.2	0.6	
2. 课程成绩评定方法							

成绩百分制计分，学生课程综合成绩= $\Sigma$ （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。  
 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1, 2, 3, \dots, m)$ 。其中，课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。

2. 课程目标达成度评价方法

课程目标 ( i ) 达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$  ( i = 1, 2, ... n) 计算数据如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

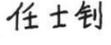
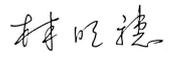
课程目标 i	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3
2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05
n...	0.1	0.0	0.05	0.0	0.05

表H-3 作业评价标准

得分	评定标准
90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。
80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
70%-79%	不能按照作业要求，未及时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
60%-69%	不能按照作业要求，未及时完成，未及时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
0-59%	不能按照作业要求，未及时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。

I  
建议教材  
及学习资料

**建议教材：**范剑明，《化工HSE》，化学工业出版社，2019年。  
**学习资料：**环球网校注册安全工程师考试研究院，《安全生产管理》2021全新版，中国石化出版社，2021。  
 汪大翠，《化工环境工程概论》，化学工业出版社，2010年  
 韩宗，《化工HSE》，化学工业出版社，2021年

<p><b>J</b> <b>教学条件需求</b></p>	<p>1. 多媒体或智慧教室，活动桌椅； 2. 满足基本学习需求的教学环境； 3. 安全生产上的辅佐课程道具，如安妮、AED、灭火筒等。</p>
<p>备注： 1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p>	
<p><b>审批意见</b></p>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：  2023年8月22日</p>
	<p>专家组审定意见： 专家组成员签名：   2023年8月24日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：  教学工作指导小组组长： 2023年8月25日</p>

## 三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程) 教学大纲

课程名称	化工设备机械基础			课程代码	0711320018
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			授课教师	邹志明
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	2
开课学期	第5学期	总学时	32	其中实践学时	0
混合式课程网址	非必填，根据实际填写				
<b>A 先修及后续课程</b>	<p>先修课程：化工导论、高数、大学物理、无机化学、工程制图及 CAD、化工原理。</p> <p>后续课程：化学反应工程、化工工艺学、化工过程开发与设计、课程设计、毕业设计。</p>				
<b>B 课程描述</b>	<p>本课程是综合性机械类课程，目的是使学生了解常用化工设备材料的性能、牌号及选用，掌握容器强度设计方法、零部件的结构和选用，熟悉典型化工设备的构造及其机械设计方法。为从事化工过程的研究、开发、设计、生产等工作打下必需的基础。</p>				
<b>C 课程目标</b>	<p>(一) 知识</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解化工设备材料的性能、牌号及选用，掌握中低压容器强度设计方法，熟悉化工设备标准零部件的结构及工作原理，能根据实际操作条件进行零部件的选用与替换。</li> <li>2. 了解压力容器的分类与管理，熟悉典型化工设备的构造及工作原理，掌握典型化工设备选用及其设计。</li> </ol> <p>(二) 能力</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 能够执行化工设备选型设计所需的相关知识和技术，应用所学知识和工程科学的基本原理，识别、表达、分析、解决相关复杂工程问题，以获得有效结论。</li> <li>4. 具有获取及分析化工设备技术资料及其生产与管理的能力，能够设计满足特定需求的设备与部件，并在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。建立良好的工程素养、道德规范与职业伦理。</li> </ol> <p>(三) 素养</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. 重视创新化工设备设计技术，坚持发展理念，与时俱进。在合理性、科学性方面不断学习与探究，发扬主人翁精神，具有良好的职业伦理和高度的社会责任感，践行社会主义核心价值观。</li> </ol>				

<b>D</b> 课程目标与 毕业要求的 对应关系	毕业要求	毕业要求指标点	课程目标		
	2. 工程知识	指标点 1.3 评估性能: 能够把科学、工程基础和专业知识, 以及数学模型方法用于推演和分析本专业的复杂工程问题, 判别过程、装备及工艺技术的有效性和可靠性, 并评估其性能。	课程目标 1、2、3、5		
	3. 问题分析	指标点 2.2 方案优选: 能够应用工程科学原理和专业知识, 针对一个复杂化工系统或过程的多种方案进行选择, 分析过程的影响因素, 证实解决方案的合理性, 并达到适当的精度要求。	课程目标 1、2、3、4、5		
	6. 使用现代工具	指标点 5.1 理解和掌握: 理解常用化工仪器仪表和化工过程开发与设计应用软件的工作原理, 掌握信息检索工具、专业数据库和相关软件的使用方法。	课程目标1、2、3、4		
<b>E</b> 教学内容	章节内容		学时分配		
			理论	实践	合计
	第 1 章	化工设备材料及其选择	6	0	6
	第 2 章	容器设计的基本知识	3	0	3
	第 3 章	内压薄壁容器的应力分析	3	0	3
	第 4 章	内压圆筒与封头的强度设计	4	0	4
	第 5 章	外压圆筒与封头的设计	4	0	4
	第 6 章	容器零部件	4	0	4
	第 7 章	管壳式换热器	3	0	3
	第 8 章	塔设备的机械设计	3	0	3
		期末总结复习	2	0	2
	合 计	32	0	32	

<b>F</b> <b>教学方式</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____					
<b>G</b> <b>教学安排</b>	<b>授课次别</b>	<b>教学内容</b>	<b>支撑课程目标</b>	<b>课程思政融入</b>		<b>教学方式与手段</b>
	<b>1</b>	第1章 化工设备材料及其选择 1.1 概述 1.2 材料的性能	1、3、4			课堂讲授
	<b>2</b>	1.3 金属材料的分类及牌号 1.4 碳钢与铸铁 1.5 低合金钢	1、3、4			课堂讲授
	<b>3</b>	1.6 有色金属材料 1.7 非金属材料 1.8 化工设备材料的选择	1、3、4	提出问题：选择材料要了解国情、立足本国，减少对外依赖	培养化工人才的社会责任和爱国情怀	课堂讲授
	<b>4</b>	第2章 容器设计的基本知识 2.1 容器的分类 2.2 容器的结构及零部件标准化 2.3 特种设备安全监察及法规标准	1、2、3、4、5			课堂讲授
	<b>5</b>	2.4 压力容器机械设计的基本要求 第3章 内压薄壁容器的应力分析 3.1 回转壳体的应力分析	1、2、3、4、5			课堂讲授

	6	3.2 薄膜理论的应用 3.3 内压圆筒的边缘应力 第4章 内压圆筒与封头的强度设计 4.1 强度设计的基本知识	1、2、3、4、5			课堂讲授
	7	4.2 内压薄壁圆筒与球壳的强度设计 4.3 封头的设计 第5章 外压圆筒与封头的设计 5.1 概述	1、2、3、4、5			课堂讲授
	8	5.2 临界压力 5.3 外压圆筒的工程设计 5.4 外压球壳与凸形封头的设计 5.5 外压圆筒计算	1、2、3、4、5			课堂讲授
	9	第6章 容器零部件 6.1 法兰联接 6.2 容器支座	1、2、3、4、5			课堂讲授
	10	6.3 容器的开孔补强 6.4 容器附件 6.5 容器设计举例	1、2、3、4、5			课堂讲授

	11	第7章 管壳式换热器 7.1 概述 7.2 管子的选用及其与管板连接	1、2、3、4、5			课堂讲授
	12	7.3 管板结构 7.4 折流板、支承板、旁路挡板及拦液板 7.5 温差应力	1、2、3、4、5	容器设计要确保安全可靠，严防跑冒滴漏，杜绝燃烧爆炸。	培养安全意识，规范设计，照章操作，增强责任担当。	课堂讲授
	13	7.6 管箱与壳程接管 7.7 管壳式换热器的机械设计	2、3、4、5			课堂讲授
	14	第8章 塔设备的机械设计 8.1 塔体与裙座的机械设计 8.2 机械设计举例	1、2、3、4、5			课堂讲授
	15	8.3 板式塔结构 8.4 填料塔结构	1、2、3、4、5	利用换热器充分回收化工生产过程的热量，节能增效	培养节能意识，建设节约型社会，为实现双碳减排做出应有贡献。	课堂讲授
	16	总复习	1、2、3、4、5			课堂讲授
	18	期末考试	1、2、3、4、5			课堂讲授
<b>H 评价方式</b>	评价项目及配分		评价项目说明		支撑课程目标	
	平时（30%）		作业、考勤、课堂活动		1、2、3、4、5	
	期末（70%）		闭卷考试		1、2、3、4、5	

	考核方式与课程目标的关联						
	课程目标	考核与评价方式及成绩比例 (%)					期末考核
		过程性考核					
	在线学习	课堂表现	随堂测试	平时作业	大作业		
	课程目标 1、5						
课程目标 2、5							
课程目标 3、5							
课程目标 4、5							
合计							
<b>I 建议教材 及学习资料</b>	<b>学习资料:</b> [1] 《化工设备设计基础》(第3版) 谭蔚 主编, 天津大学出版社 [2] 《化工设备机械基础课程设计指导书》 蔡纪宁 张莉彦 编, 化学工业出版社 [3] 《化工设备机械基础》(第二版) 汤善甫 朱思明 主编, 华东理工大学出版社 [4] 《化工设备机械基础》(第四版) 董大勤 高炳军 董俊华 编, 化学工业出版社 [6] 《化工单元过程及设备课程设计》 匡国柱等编著, 面向 21 世纪课程教材 [7] 《化工项目设计训练》 余立新 彭勇 译, 清华大学出版社						
<b>J 教学条件 需求</b>	多媒体+学习通教学平台(或企业微信)						
<b>K 注意事项</b>							
<b>备注:</b> 1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。 2. 评价方式可参考下列方式: (1) 纸笔考试: 平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试 (2) 实作评价: 课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察 (3) 档案评价: 书面报告、专题档案 (4) 口语评价: 口头报告、口试							

审批意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: center;">邹志明</p> <p style="text-align: right;">2023年8月22日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <p style="text-align: center;">专家组成员签名： 孙建汉 任士钊 游晓晖</p> <p style="text-align: right;">2023年8月23日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: center;">同意</p> <p style="text-align: center;">教学工作指导小组组长： 林明德</p> <p style="text-align: right;">2023年8月24日</p>

## 三明学院化学工程与工艺专业(理论课程)教学大纲

课程名称	化工过程开发与设计			课程代码	074429
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他			授课教师	邹志明 林明穗
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	2.0
开课学期	7	总 学 时	32	其中实践学时	0
混合式 课程网址	非必填，根据实际情况填写				

### A 先修及后续课程

先修课程：无机化学、有机化学、物理化学、化工原理、化工热力学、化工制图、化工仪表及自动化、化工设备机械基础、化工工艺学、反应工程、化工安全与环保概论、计算机在化工中的应用、化工CAD。

后续课程：毕业设计

### B 课程描述

《化工过程开发与设计》是化工专业的一门综合性工程技术课程，它涉及化学工程与工艺、机械设备、自控仪表、材料及腐蚀与防护、环境保护、技术经济等多学科，内容包括科研、设计、制造、基建、试生产等多个环节。核心目标是培养学生发掘、获取及分析综合化工相关工程技术资料的能力，具有分析问题、设计及执行研究、数据之计算分析的能力，能够对化工过程进行开发与设计，并与他人进行有效沟通，具有良好的团队合作能力、国际视野与社会责任，为将来工作打下坚实基础。

### C 课程目标

#### (一) 知识

1. 掌握化工过程开发、实验设计并安装调试操作、数据处理、结果分析的方法，熟悉化工专业政策法规，创新化工新型技术，领会节能减排、绿色与可持续发展理念。

2. 应用数理科学和工程科学的基本原理识别、表达、研究解决化工现场复杂的工程问题。

#### (二) 能力

3. 能够应用数理科学和工程科学的基本原理识别、表达、研究解决化工现场复杂的工程问题，具有发掘、获取及分析综合化工相关工程技术资料的能力。

4. 熟悉化工工程开发与设计流程与步骤，具有执行化工设计实务所需的相关化工知识和技术，使用计算机软件及其它现代信息工具的能力。

#### (三) 素养

5. 坚持“立德树人”，通过将思政元素融入教学，将学生培养成为具有认真负责、扎实严谨、开拓进取的科学精神、具备良好的身心素养、道德规范与职业伦理的高素质工程技术人才。

6. 理顺个人和团队的关系，发扬主人翁精神，做好分工与合作与终身学习，具备获取信息、跨领域知识的持续学习能力和沟通协调复杂工程问题的素养，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

D 课程目标与毕业要求的对应关系			
毕业要求	毕业要求指标点	课程目标	
毕业要求 1. 工程知识	指标点 1.4 能够利用科学和工程基础及专业知识，基于数学模型方法，从专业角度对复杂工程问题的解决方案进行比较和综合，从而优选复杂工程问题的解决方案。	课程目标 1、3	
毕业要求 2. 问题分析	指标点 2.2 掌握应用工程科学原理和专业知识，针对一个复杂化工系统或过程的多种方案进行选择。	课程目标 2、3	
毕业要求 3. 设计/开发解决方案	指标点 3.1 能够针对化工过程问题确定解决方案，设计满足特定需求的过程单元、工艺技术及技术革新，在解决工程问题方案中能够体现创新意识。	课程目标 3、4	
毕业要求 5. 使用现代工具	指标点 5.2 选择与使用：能够选择与使用恰当的专业软件进行化工过程的设计与优化。	课程目标 4、6	
毕业要求 7. 环境和可持续发展	指标点 7.2 可持续发展意识：接受环保教育或专业实践环保案例教育，在化工过程开发、技术开发与革新以及工程设计中体现保护环境和社会可持续发展的意识。	课程目标 1、5	
毕业要求 9. 个人和团队	指标点 9.1 团队意识：具有良好的自我控制、约束与协调能力，具备团队合作意识，愿意与团队其他成员共享信息，并给予他人帮助。	课程目标 6	
E 教学内容			
章节内容	学时分配		
	理论	实践	合计
第 1 章 化工厂设计的内容与程序	6		6
第 2 章 工艺流程设计	4		4
第 3 章 物料衡算与能量衡算	5		5
第 4 章 设备的工艺设计与选型	5		5
第 5 章 车间布置设计	2		2
第 6 章 管道布置设计	2		2
第 7 章 非工艺专业设计	2		2
第 8 章 毕业设计	2		2
期末复习考试	4		4
合计	32		32

F 教学方式					
<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____					
G 教学安排					
授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入		教学方式与手段
			思政元素	思政目标	
1	绪论 第1章 化工过程开发设计概述（2学时） 1.1 化工设计概述	1、5	通过化学工艺的具体开发内容，引出过程开发的基础开发研究的意义和目标，融入爱国主义教育。	培养化工工程技术人员的社会责任感	线上+课堂
2	1.2 化工厂设计程序 1.3 化工车间工艺设计的内容与程序	4、6			线上+课堂
3	1.4 设计文件 1.5 国家和行业设计政策与规范 1.6 设计文件编制	4			线上+课堂
4	第2章 工艺流程设计 2.1 生产方法和工艺流程选择 2.2 工艺流程设计	2、3、4			线上+课堂
5	2.3 工艺流程图 2.4 典型设备的自控方案	2、3、4			线上+课堂
6	第3章 物料衡算与能量衡算 3.1 物料衡算的基本方法 3.2 化工过程的物料衡算 3.2.1 无化学反应过程的物料衡算	1、2、3			线上+课堂

7	3.2.2 化学反应过程的物料衡算 3.3 能量衡算 3.3.1 基本概念 3.3.2 基本方法及步骤 3.3.3 无化学反应过程的能量衡算	1、2、3	通过能量衡算，引入节能减排，融入国家“双碳”目标建设，推动绿色与可持续发展理念	培养符合节约型、创新型社会人才目标	线上+课堂
8	3.3.4 化学反应过程的能量衡算 3.4 应用 AspenPlus 进行化工过程计算 第 4 章 设备的工艺设计与选型 4.1 化工设备选用概述	1、2、3、4			线上+课堂
9	4.2 化工设备选型和工艺计算（一）	1、2、4、6			线上+课堂
10	4.2 化工设备选型和工艺计算（二） 4.3 化工设备图	1、2、4、6			线上+课堂
11	第 5 章 车间布置设计 5.1 车间布置设计概述 5.2 车间设备布置设计 5.3 典型设备的布置方案	2、4、6			线上+课堂
12	第 6 章 管道布置设计 6.1 概述 6.2 管架和管道的安装布置 6.3 典型设备的管道布置	2、4、6			线上+课堂
13	第 7 章 非工艺专业 7.1 公用工程 7.2 安全与环保	1、2、5、6	通过学习，提高工程意识，秉持发展理念，贯彻效益为先的思想	培养高素质、综合性的工程技术人才。	课堂
14	第 8 章 毕业设计（论文）的有关事项 8.1 毕业设计（论文）的目的和要求 8.2 毕业设计（论文）的指导	1、2、5、6			线上+课堂
15	归纳总结	1、2、3、4、5、6			线上+课堂
16	期末考试	1、2、3、4、5、6			线上+课堂

**H考核方式及成绩构成****(一) 考核方式及成绩评定**

评价项目及配分	评价项目说明	支撑课程目标
平时 (30%)	考勤、作业、课堂活动	1、2、3、4、5、6
期末考 (70%)	纸质材料, 闭卷考试	1、2、3、4、5、6

**(二) 考核内容、方式与课程目标的关联**

课程目标	考核内容	考核与评价方式及成绩比例 (%)					
		过程性考核					期末考核
		在线学习	课堂表现	随堂测试	平时作业	期中考核	
课程目标 1							
课程目标 2							
课程目标 3							
课程目标 4							
课程目标 5							
课程目标 6							
合计							

**I建议教材及学习资料**

建议教材: 《化工设计》(第四版) 梁志武 陈声宗 主编, 化学工业出版社 (“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材)

学习资料:

《化工过程开发与设计》, 黄英 王艳丽 编, 化学工业出版社, 2016年, 第1版

《化工过程设计》, 王静康 主编, 化学工业出版社, 2013年, 第一版

《化工厂系统设计》, 陈树辉 蔡尔辅 著, 化学工业出版社, 2016年, 第三版

《化工过程开发设计》, 徐宝东 编写, 化学工业出版社, 2014年, 第一版

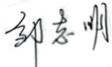
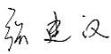
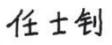
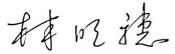
《化工工程设计概论》, 杨基和 徐淑玲 主编, 中国石化出版社, 2012年, 第一版

《化工设计》, 王红林 陈砺 主编, 华南理工大学出版社, 2011年, 第一版

**J教学条件需求**

多媒体+学习通教学平台

**K注意事项**

	<p>备注：</p> <p>1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p> <p>2. 评价方式可参考下列方式：</p> <p>(1) 纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试</p> <p>(2) 实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察</p> <p>(3) 档案评价：书面报告、专题档案</p> <p>(4) 口语评价：口头报告、口试</p>
<p>审批意见</p>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p></p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 22 日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <p style="text-align: center;">专家组成员签名：</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 23 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">教学工作指导小组组长：</p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 24 日</p>

## 专业方向课程教学大纲

## 三明学院 化学工程与工艺专业(理论课程)

# 《传质与新型分离技术》课程教学大纲

课程名称	传质与新型分离技术		课程代码	074528
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课  <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	李鲁闽
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 7 学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式 课程网址				
<b>A</b> 先修及后续 课程	先修课程： 物理化学、化工热力学、化工原理、化工工艺学 后续课程：			
<b>B</b> 课程描述	利用已学的物理化学、化工原理、化工热力学、传递过程等课程中有关系相平衡热力学、动力学、分子及共聚状态的微观机理，传热、传质和动量传递理论来研究化工生产中复杂物系的分离和提纯技术。着重基本概论的理解，为分离过程的选择、特性分析和计算奠定基础。从分离过程的共性出发，讨论各种分离方法的特征。强调将工程和工艺相结合的观点，进行设计和分析能力的训练；强调理论联系实际，提高解决问题的能力。			

<p style="text-align: center;"><b>C</b> 课程目标</p>	<p>目标 1: 归纳常用传质分离过程的操作特点, 简捷和严格计算方法, 强化改进操作的途径。</p> <p>目标 2: 对于给定的混合物体系和产物分离要求, 能够选择和设计适宜的分离过程, 建立分离过程的数学模型, 并正确求解。</p> <p>目标 3: 鼓励学生尝试使用模拟软件计算分离过程及其集成实例, 培养学生知行合一, 勇于实践的精神。</p> <p>目标4: 能在社会发展的大背景下, 了解分离工程领域的最新研究进展及应用, 对各种分离过程特点进行比较, 树立工程与工艺结合理念, 认识自主和终身学习必要性。</p>						
<p style="text-align: center;"><b>D</b> 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑</p>	<p style="text-align: center;">毕业要求</p>	<p style="text-align: center;">支撑 强度</p>	<p style="text-align: center;">毕业要求指标点</p>			<p style="text-align: center;">课程目标</p>	
	<p>毕业要求 2.问 题分析</p>	<p style="text-align: center;"><b>H</b></p>	<p>指标点 2.1 问题识别与表达: 能够识别和判断复杂工程问题中的关键环节和参数, 将工程问题转化为技术问题, 并采用合理的方式正确表达</p>			<p style="text-align: center;">课程目标 1</p>	
	<p>毕业要求3. 设 计/开发解决 方案</p>	<p style="text-align: center;"><b>H</b></p>	<p>指标点 3.1 能够针对化工过程问题确定解决方案, 设计满足特定需求的过程单元、工艺技术及技术革新, 在解决工程问题方案中能够体现创新意识。</p>			<p style="text-align: center;">课程目标 2</p>	
	<p>毕业要求 5.使 用现代工具</p>	<p style="text-align: center;"><b>M</b></p>	<p>指标点 5.2 选择与使用: 能够选择与使用恰当的专业软件进行化工过程的设计与优化;</p>			<p style="text-align: center;">课程目标 3</p>	
	<p>毕业要求 12. 终身学习</p>	<p style="text-align: center;"><b>M</b></p>	<p>指标点 12.2 学习能力: 具有接近和跟踪本专业学科发展尖端的欲望和能力;</p>			<p style="text-align: center;">课程目标 4</p>	
<p style="text-align: center;"><b>E</b> 教学方式</p>	<p> <input checked="" type="checkbox"/>课堂讲授    <input type="checkbox"/>讨论座谈    <input checked="" type="checkbox"/>问题导向学习    <input type="checkbox"/>分组合作学习  <input type="checkbox"/>专题学习    <input type="checkbox"/>实作学习    <input checked="" type="checkbox"/>探究式学习    <input type="checkbox"/>线上线下混合式学习  <input type="checkbox"/>其他 </p>						
<p style="text-align: center;"><b>F</b> 评价方式</p>	<p>参考方式: 课程作业、日常表现、口头报告、期末纸笔考试</p> <p>(1)纸笔考试: 平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试</p> <p>(2)实作评价: 课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察</p> <p>(3)档案评价: 书面报告、专题档案</p> <p>(4)口语评价: 口头报告、口试</p>						
<p style="text-align: center;"><b>G</b></p>	<p>章节内容</p>	<p style="text-align: center;">教学内容 (重难点、课程思政融入点)</p>		<p>学时</p>	<p>教学方式</p>	<p>评价方式</p>	<p>课程 目标</p>

课程目标达成途径	第一章	1. 绪论	2	PPT讲授	日常表现	1																																														
	第二章	2.4 液-液平衡过程的计算	2	PPT 讲授	日常表现	2																																														
	第三章	3.2 多组分精馏Δ3.2.1 多组分精馏过程分析	2	PPT 讲授	日常表现	1																																														
	第三章	3.2.2 最小回流比 3.2.3 最少理论板数和组分分配	2	PPT 讲授	日常表现	3																																														
	第三章	Δ3.2 多组分精馏Δ 3.2.4 实际回流比和理论板数	2	PPT 讲授	日常表现	1																																														
	第三章	3.3 特殊精馏 3.3.1 萃取精馏	2	PPT 讲授	日常表现	2																																														
	第三章	3.3 特殊精馏 3.3.2 共沸精馏 集成分离过程	2	PPT 讲授	日常表现	4																																														
	第三章	Δ3.6 吸收和解吸	2	PPT 讲授		1																																														
	第三章	3.6.1 多组分吸收和解吸过程	2	PPT 讲授	课程作业	2																																														
	第四章	§4. 液-液传质分离和超临界流体萃取 4.1 液-液萃取	2	PPT 讲授	课程作业	2																																														
	第五章	5.2 三对角矩阵法 5.2.2 流率加和法(SR 法)	2	PPT 讲授	课程作业	2																																														
	第六章	§6. 气固、液固传质分离过程 6.1 吸附分离过程	2	PPT 讲授	日常表现	3																																														
	第六章	6.1.2 吸附分离过程与技术 PSA (变压吸附) 脱碳生产	2	PPT 讲授	课程作业	1																																														
	第六章	6.3 膜分离	2	PPT 讲授	日常表现	4																																														
	第六章	6.3.3 膜分离过程 反渗透、纳滤、超滤、微滤、电渗析等膜分离过程	2	PPT 讲授	日常表现	1																																														
第七章	§7. 分离过程的节能优化与集成 7.2 精馏的节能技术	2	PPT 讲授	口头报告	4																																															
H 评价方式与达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 4 个, 每个课程目标达成权重为 <math>P_i</math>。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂讨论、课后作业、口头报告、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 <math>K_{i,j}</math>。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 <math>P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}</math> (<math>i=1, 2, 3, 4</math>)。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 <i>i</i></th> <th rowspan="2">支撑指标点</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 <math>P_i</math> (<math>\sum_{i=1}^n P_i = 1</math>)</th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比 (权重) <math>K_{ij}</math></th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 <math>K_{i,1}</math></th> <th>课后作业 <math>K_{i,2}</math></th> <th>口头报告 <math>K_{i,3}</math></th> <th>期末考试 <math>K_{i,4}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2-1</td> <td>0.4</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3-1</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5-2</td> <td>0.15</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12-2</td> <td>0.15</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重 (<math>M_j</math>)</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> <td>0.1</td> <td>0.65</td> </tr> </tbody> </table>						课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{ij}$				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	口头报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	2-1	0.4	0.05	0.05	0.0	0.3	2	3-1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2	3	5-2	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1	4	12-2	0.15	0.0	0.05	0.05	0.05	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			0.1	0.15	0.1	0.65
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{ij}$																																																
				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	口头报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																													
	1	2-1	0.4	0.05	0.05	0.0	0.3																																													
	2	3-1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2																																													
	3	5-2	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1																																													
	4	12-2	0.15	0.0	0.05	0.05	0.05																																													
	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			0.1	0.15	0.1	0.65																																													
2. 课程成绩评定方法																																																				

成绩百分制计分，学生课程综合成绩= $\Sigma$ （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。  
 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1,2,3, \dots m)$ 。其中，课堂讨论、课后作业、口头报告等评价方式为过程性评价。

2. 课程目标达成度评价方法

课程目标 ( i ) 达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$  ( i = 1,2, ... n) 计算数据如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	口头报告 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.4	0.05	0.05	0.0	0.3
2	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2
3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1
4	0.15	0.0	0.05	0.05	0.05

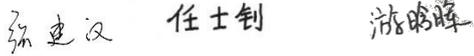
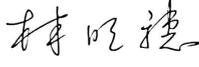
表H-3 作业评价标准

得分	评定标准
90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。
80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
70%-79%	不能按照作业要求，未及时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
60%-69%	不能按照作业要求，未及时完成，未及时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
0-59%	不能按照作业要求，未及时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。

**I 建议教材及学习资料**

**建议教材：**  
 刘家祺主编，《传质分离过程》，高等教育出版社，2019年11月，第二版7次

**学习资料：**  
 [1] 宋华，陈颖，化工分离工程，哈尔滨工业大学出版社，2003.  
 [2] 刘家祺．分离过程．北京：化学工业出版社，2002.  
 [3] 吴俊生,邓修等. 分离工程．华东化工学院出版社，1992.  
 [4] Seader J D, Henley E J. Separation Process Principles. New York : John

<b>J</b> <b>教学条件</b> <b>需求</b>	多媒体教室
备注：1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。	
<b>审批意见</b>	课程教学大纲起草团队成员签名： <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;">           2023年8月22日         </div>
	专家组审定意见： 同意 专家组成员签名： <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;">           2023年8月23日         </div>
	学院教学工作指导小组审议意见： <div style="text-align: center;">  </div> 教学工作指导小组组长： <div style="text-align: right;">  </div> <div style="text-align: right;">           2023年8月23日         </div>

# 三明学院化学工程与工艺专业

## 《化工热力学》课程教学大纲

课程名称	化工热力学		课程代码	0712430025
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	苏志忠
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3
开课学期	第5学期	总学时（实践学时）	48（6）	
混合式课程网址	<a href="https://mooc1.chaoxing.com/moocans/mycourse/teachercourse?moocId=227732871&amp;clazzid=69320327&amp;edit=true&amp;v=0&amp;cpi=14030997&amp;pageHeader=0">https://mooc1.chaoxing.com/moocans/mycourse/teachercourse?moocId=227732871&amp;clazzid=69320327&amp;edit=true&amp;v=0&amp;cpi=14030997&amp;pageHeader=0</a>			
A 先修及后续课程	先修课程：高等数学、线性代数、物理学、电工学、无机化学、物理化学、化工原理 后续课程：化学反应工程、化工分离工程、系统与过程分析、化工过程开发与设计			
B 课程描述	<p>化工热力学是化学工程的一个重要分支，是化工类专业必修的专业技术基础课程，与化学反应工程、化工分离工程等课程关系密切。它是化工过程研究、开发与设计的理论基础，是一门理论性与应用性均较强的课程。本门课程系统地介绍把热力学原理应用于化学工程技术领域的研究和计算方法。</p> <p>通过本课程的学习使学生能够掌握化工热力学的基本概念、理论和计算方法的知识；能利用化工热力学的原理和模型对化工中涉及到的相平衡原理、化学反应平衡原理等进行分析研究；能利用化工热力学的方法对化工中涉及的物系的热力学性质和其它化工物性进行关联和推算；并学会利用化工热力学的基本理论对化工中能量进行分析等。</p>			
C 课程目标	目标1：掌握化工热力学的基本概念、理论和计算方法的知识； 目标2：能利用化工热力学的原理和模型对化工中涉及到的相平衡原理、化学反应平衡原理等进行分析研究，并应用于判断过程的物理或化学变化方向。 目标3：能利用化工热力学的方法对化工中涉及的物系的热力学性质和其它化工物性进行关联和推算；利用化工热力学的基本理论对化工中能量进行分析。 目标4：重视把化工过程热力学原理与提升节能环保、绿色化工等职业伦理意识相结合。			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	毕业要求指标点	支撑强度	课程目标
	1 能够将数学、自然科学、工程	指标点 1.3 掌握物 理变化和化学变化	H	课程目标 1

	基础和专业解决化工过程热力学和动力学的原理分析及化学工程与技术领域复杂工程问题。	过程分析的基础知识并熟练应用于推演和分析本专业的复杂工程问题		
	2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题,以获得有效结论。	指标点 2.2 将数学、自然科学和工程科学基础知识运用于研究分析化工领域复杂工程问题	<b>M</b>	课程目标 2
	3能够针对化工复杂工程问题的解决方案,设计化工过程单元操作、工艺及控制或工艺流程,在设计环节中体现创新意识,融入新业态下社会经济文化新理念,并能综合考虑安全清洁生产和环保法规等因素。	3.1 能够针对化工过程问题确定解决方案,设计满足特定需求的过程单元、工艺技术及技术革新,在解决工程问题方案中能够体现创新意识。	<b>M</b>	课程目标4
	4能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据,并通过信息综合得到合理有效的结论。	指标点4.2 能够运用化工单元操作与产品工程的基本理论,根据研究对象的特征,选择研究路线,设计可行的实验方案;	<b>H</b>	课程目标2、3
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他			

F 评价方式	(1)笔试：期中笔试、期末笔试 (2)实作评价：课程作业、大作业（PPT及口头汇报）					
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章绪论、第二章流体的 p-v-T 关系	§ 1.1 概述 § 1.2. 基本内容要求 § 2.1 纯物质的 PVT 关系、 § 2.2 流体的状态方程 § 2.3 对比态原理及应用； § 2.4 普遍化状态方程	2+6	讲授、课堂讨论、翻转课堂。	作业、期中、期末、课堂讨论	课程目标 1
	第三章 单组元流体及其过程的热力学性质	§ 3.1 热力学性质间的关系； § 3.2 焓变和熵变计算； § 3.3 热力学性质图表	6	讲授、课堂讨论、翻转课堂。	作业、期中、期末、课堂讨论	课程目标 1
	第四章 热力学基本定律及其应用	§ 4.1 热力学第一定律 § 4.2 热力学第二定律 § 4.3 能量的质量和级别 § 4.4 理想功、损失功和热力学效率 § 4.5 有效能和无效能 § 4.6 化工过程热力学分析 § 4.7 蒸汽动力循环 § 4.8 制冷循环； § 4.9 深冷循环与气体的液化	14	讲授、课堂讨论、翻转课堂。大作业：节能与熵平衡口头 PPT 汇报	作业、期中、期末、课堂讨论、大作业	课程目标 2、4
	第五章 均相混合物热力学性质	§ 5.1 变组成系统的热力学关系； § 5.2 偏摩尔性质； § 5.3 逸度和逸度系数； § 5.4 理想混合物、活度和活度系数； § 5.5 混合物性质变化	8	讲授、课堂讨论、翻转课堂。数理工程基础与公式推导专题。	作业、期中、期末、课堂讨论	课程目标 3
	第六章 相平衡	§ 6.1 相平衡基础； § 6.2 汽液平衡关系式； § 6.3 中低压下汽液平衡； § 6.4 汽液平衡数据的热力学一致性检验	12	讲授、课堂讨论、翻转课堂。汽液平衡实验与计算项目	作业、期中、期末、课堂讨论、大作业	课程目标 3
H						

评价方式与达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<i>i</i>) 共设有 4 个, 每个课程目标达成权重为 <math>P_i</math>。课程目标评价方式 (<i>j</i>) 包含课堂讨论、课后作业、大作业、期中测试、期末考试等 5 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 <math>K_{i,j}</math>。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 <math>P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}</math> (<math>i=1, 2, 3 \dots n</math>)。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 <i>i</i></th> <th rowspan="2">支撑指标点</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 <math>P_i</math> (<math>\sum_{i=1}^n p_i = 1</math>)</th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比 (权重) <math>K_{i,j}</math></th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 <math>K_{i,1}</math></th> <th>课后作业 <math>K_{i,2}</math></th> <th>阶段测试 <math>K_{i,3}</math></th> <th>期末考试 <math>K_{i,4}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.3</td> <td><math>\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.2</math></td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2.2、4.2</td> <td>0.4</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4.3</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3.1</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重 (<math>M_j</math>)</td> <td><math>\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.15</math></td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> <td>0.55</td> </tr> </tbody> </table>						课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	1.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.2$	0.05	0.0	0.05	0.1	2	2.2、4.2	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2	3	4.3	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2	4	3.1	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.15$	0.05	0.25	0.55
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$																																																
课堂讨论 $K_{i,1}$				课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																														
1	1.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.2$	0.05	0.0	0.05	0.1																																														
2	2.2、4.2	0.4	0.05	0.05	0.1	0.2																																														
3	4.3	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2																																														
4	3.1	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05																																														
考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.15$	0.05	0.25	0.55																																														
<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = <math>\sum</math> (每个评价方式实际成绩平均值 <math>\times M_j</math>)。  <math>M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}</math> (<math>j = 1, 2, 3, \dots, m</math>)。其中, 课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。</p> <p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (<i>i</i>) 达成度 = <math>\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i</math> (<math>i = 1, 2, \dots, n</math>) 计算数据如表 H-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 <i>i</i></th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比 (权重) <math>K_{i,j}</math></th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 <math>K_{i,1}</math></th> <th>课后作业 <math>K_{i,2}</math></th> <th>阶段测试 <math>K_{i,3}</math></th> <th>期末考试 <math>K_{i,4}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.05</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>						课程目标 <i>i</i>	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$				课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$	1	0.05	0.0	0.05	0.1																																	
课程目标 <i>i</i>	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$																																																			
	课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$																																																
1	0.05	0.0	0.05	0.1																																																

2	0.05	0.05	0.1	0.2
3	0.05	0.0	0.05	0.2
4	0.0	0.0	0.05	0.05

表 H-3-1 课堂提问讨论评价标准

评分	评价标准	得分
80-100 分	观点正确、概念准确、逻辑通顺、层次分明、表达流畅、积极思考，主动参与。	
70-79 分	观点正确、概念准确、能够提供有效的证据或论证，较积极思考，能主动参与。	
60-69 分	观点及概念基本正确、能够提供有效的证据或论证，基本能积极思考和主动参与。	
0-59 分	观点及概念不正确，无法提供解释，不能积极思考和主动参与。	

表 H-3-2 课后作业评价表

观测点	80-100 分	70-79 分	60-69 分	0-59 分	得分
作业完成进度 (权重 0.1)	按时提交，全部完成	按时提交，部分完成	补交，全部完成	补交，部分完成	
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	理论理解，分析得当	主要理论理解，但部分分析有误	部分理论理解，分析错误	基本理论不理解	
解决问题的方案正确性 (权重 0.5)	思路清晰，过程明了，计算正确	思路、过程和计算基本正确	思路、过程和计算部分正确	思路、过程和计算少数正确	
作业完成态度 (权重 0.1)	书写工整、清晰、符号、单位等按规范执行。	书写清晰，主要符号、单位等按照规范执行。	能够辨识，部分符号、单位等按照规范执行	不能辨识，符号，单位等均不按照规范执行。	
					总分

表 H-3-3 课程大作业（读书报告或小论文）评分标准

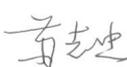
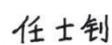
评价项目	评分内容	备注
1 字数要求	要求字数在 3000~5000 字之间，低于或高于酌情减分；	不含摘要、参考文献
2 创新性	1、内容具有明显的创新性，新颖独到，90 分以上； 2、内容具有一般创新性，80-90 分； 3、具有创新性，但不是很突出（有 1 个与众不同的观点、看法、做法、措施），70-80 分； 4、内容观点平凡从众，不高于 70 分。	每增加一个创新点加 10 分，可以超过 100 分。
3 规范性	1、符合规范，具有逻辑、表达清晰、层次分明，80 分以上； 2、基本符合规范，具有逻辑、表达清晰、层次分明，60-80 分； 3、不符合规范，不具有逻辑、表达清晰、层次分明特点，不高于 60 分。	
4 充实性	1、内容充实，有独到的见解之外，有数据或证据支撑，85 分以上； 2、内容基本充实，60-80 分； 3、空洞无物，低于 60 分。	

表 H-3-4 课程大作业（小组 PPT 和口头汇报、答辩）评分标准

完成情况	得分
资料的查阅、知识熟练运用、积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法、能与其他同学交流、合作，共同分析回答问题	80-100 分
基本做到资料的查阅、知识的运用、能参与讨论、能阐明自己的观点和想法、能与其他同学交流、合作，共同分析回答问题	60-79 分
做到一些资料的查阅和知识的运用、参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法、与其他同学交流、合作、共同回答问题的能力一般	40-59 分

**I**  
**建议教材**  
**及学习资料**

建议教材：马沛生主编，《化工热力学》（通用型）（第 2 版），化学工业出版社，2014.1  
 学习资料：  
 [1] 张乃文等编著，化工热力学，化学工业出版社，2006  
 [2] 陈新志等，化工热力学，化学工业出版社，2001

	<p>[3] 朱自强等，化工热力学，化学工业出版社，1991</p> <p>[4] 张联科等，化工热力学，化学工业出版社，1989</p> <p>[5] Smith,J.M., Van Ness H.C., Abbott M. M. &lt;Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics&gt; , 6 th ed, 化学工业出版社引进， 2002</p>
<b>J</b> 教学条件 需求	多媒体教室、学习通平台
<p>备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p>	
审批意见	<p>课程教学大纲起草团队成员签名： </p> <p style="text-align: right;">2023年8月22日</p>
	<p>专家组审定意见： 专家组成员签名：  </p> <p style="text-align: right;">2023年8月23日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见： </p> <p>教学工作指导小组组长： </p> <p style="text-align: right;">2023年8月23日</p>

## 三明学院 化学工程与工艺专业(理论课程)

# 《化工仪表及自动化》课程教学大纲

课程名称	化工仪表及自动化		课程代码	0712430026
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课  <input checked="" type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	王益凡
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学分	3
开课学期	第7学期	总学时（实践学时）	48（6）	
混合式 课程网址				
<b>A</b> 先修及后续 课程	先修课程：高等数学、线性代数、大学物理、电路原理、化工设备基础 后续课程：化工原理课程设计、化工设计、化工毕业论文及设计			
<b>B</b> 课程描述	<p>《化工仪表及自动化》是一门专业基础课，通过课程学习，掌握培养分析和解决生产中有关化学工程控制过程的实际问题基本能力和创新意识，也为后续课程和继续教育打好基础，针对所研究对象的性质、特点和研究目标，建立适宜的研究方法和实验方案开展相关工程研究。参与化工过程开发、化工设计和化工生产指标控制应用的能力，综合运用化工仪表及自动化专业知识检测生产参数及控制过程的能力</p>			
<b>C</b> 课程目标	<p>目标 1：针对所研究对象的性质、特点和研究目标，建立适宜的研究方法和实验方案开展相关工程研究。参与化工过程开发、化工设计和化工生产指标控制应用，掌握培养分析和解决生产中有关化学工程控制过程，为后续专业课的学习及科学研究打下坚实的基础。</p> <p>目标 2：掌握自动调节系统的基本概念，学会选用常用的自动化工仪表，能对化工工艺过程提出合理的检测和控制要求，能为自控设计提供工艺条件和数据，并掌握简单调节器参数整定。</p> <p>目标 3：掌握培养分析和解决生产中有关化学工程控制过程的实际问题基本能力和创新意识，也为后续课程和继续教育打好基础，针对所研究对象的性质、特点和研究目标，</p>			

	<p>建立适宜的研究方法和实验方案开展相关工程研究。参与化工过程开发、化工设计和化工生产指标控制应用的能力，综合运用化工仪表及自动化专业知识检测生产参数及控制过程的能力。</p> <p>目标4：坚持“立德树人”的根本，通过将思政元素融入教学，将学生培养成为具有严谨务实的科学精神、良好的职业素养和社会责任感的高素质工程技术人才。</p>						
<b>D</b> 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	<b>毕业要求</b>	<b>支撑 强度</b>	<b>毕业要求指标点</b>			<b>课程目标</b>	
	毕业要求 1. 解决化工复杂工程问题	H	指标点 2.1 掌握物理学方面的基础知识并熟练应用于复杂工程问题			课程目标 1	
	毕业要求 2. 简单调节器参数整定	H	指标点 3.1 将数学、自然科学和工程科学基础知识运用于研究分析化工领域复杂工程问题			课程目标 2	
	毕业要求 3. 进行“工艺参数”的选择	M	指标点 5.2 学会根据各单元操作在技术和经济上的特点，进行“工艺参数”的选择			课程目标 3	
	毕业要求 4. 终身学习	M	指标点 12.2 学习能力：能够运用化工专业原理研究复杂工程问题			课程目标 4	
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他						
<b>F</b> 评价方式	<p>参考方式：课程作业、日常表现、口头报告、期末纸笔考试</p> <p>(1)纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试</p> <p>(2)实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察</p> <p>(3)档案评价：书面报告、专题档案</p> <p>(4)口语评价：口头报告、口试</p>						
<b>G</b> 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章	绪论、自动控制系统基本概念		3	PPT讲授	日常表现	1
	第二章	2.1 化工过程特点		3	PPT 讲授	日常表现	2
	第二章	2.1 描述过程特性参数		3	PPT 讲授	日常表现	1
	第三章	检测仪表与传感器	3.1 概述	3	PPT 讲授	日常表现	3
	第三章	3.2 压力检测仪表 3.3 流量检测仪表		3	PPT 讲授	日常表现	1
	第三章	3.4 物位检测    3.5 温度检测		3	PPT 讲授	日常表现	2
	第四章	自动控制仪表 4.1 概述		3	PPT 讲授	日常表现	4
第四章	4.2 基本控制规律 4.3 数字式控制器		3	PPT 讲授		1	

		4.4 可编程控制器					
第五章		安排期中考试（两节课） 5.1 气动、电动执行器	3	PPT 讲授	课程作业	2	
第六章		6.1 结构与组成 6.2 系统的设计	3	PPT 讲授	日常表现	2	
第六章		6.3 控制参数的工程整定	3	PPT 讲授	课程作业	2	
第七章		7.1.1 串级控制系统 7.1.2 工作工程及特点	3	PPT 讲授	日常表现	3	
第七章		7.1.3 副回路的确定 7.2.1 均匀控制系统 7.2.2 均匀控制方案	3	PPT 讲授	日常表现	1	
第七章		7.3 比值控制系统 7.4 前馈控制系统 7.5 选择性控制系统	3	PPT 讲授	日常表现	4	
第八章		7.6 分程控制系统 8.1 自适应控制系统 8.2 预测及其他系统	3	PPT 讲授	日常表现	1	
第九章		9.1 概述、集散系统 9.2 现场总线控制系统 9.3 网络控制系统	3	PPT 讲授	日常表现	4	
<b>H</b> 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 ( <i>i</i> ) 共设有 4 个, 每个课程目标达成权重为 $P_i$ 。课程目标评价方式 ( <i>j</i> ) 包含课堂讨论、课后作业、口头报告、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ( $i=1, 2, 3, 4$ )。						
	<b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b>						
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
				课堂讨论 $K_{i,1}$	期中考试 $K_{i,2}$	实验 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	2-1	0.4	0.05	0.05	0.0	0.3
	2	3-1	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2
	3	5-2	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1
	4	12-2	0.15	0.0	0.05	0.05	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			0.1	0.15	0.1	0.65
	2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = $\sum$ (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ )。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ( $j = 1, 2, 3, \dots, m$ )。其中, 课堂讨论、课后作业、实验报告等评价方式为过程性评价。 2. 课程目标达成度评价方法						

课程目标 ( i ) 达成度 =  $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$  ( i = 1,2,..n) 计算数据如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 P <sub>i</sub>	各评价方式的成绩占比 (权重) K <sub>i,j</sub>			
		课堂讨论 K <sub>i,1</sub>	课后作业 K <sub>i,2</sub>	实验 K <sub>i,3</sub>	期末考试 K <sub>i,4</sub>
1	0.4	0.05	0.05	0.0	0.3
2	0.3	0.05	0.05	0.0	0.2
3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1
4	0.15	0.0	0.05	0.05	0.05

表H-3作业评价标准

得分	评定标准
90%-100%	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 90%以上，没有抄袭情况。
80%-89%	作业按要求并及时完成；书写清晰，正确率 80%至 89%，没有抄袭情况。
70%-79%	不能按照作业要求，未按时完成次数少于三次，但改正及时，态度端正。
60%-69%	不能按照作业要求，未按时完成，未按时完成次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。
0-59%	不能按照作业要求，未按时完成，老师指出仍不改正次数达三次以上。

**I 建议教材及学习资料**

**建议教材：**  
《化工仪表及自动化》厉玉鸣主编 普通高等教育“十二五”国家级规划教材（第六版） 化学工业出版社，2017

**学习资料：**  
[1] 《化工仪表》蔡凤英等编，科学出版社 2004.  
[2] 《化工测量及仪表》范玉久主编 化学工业出版社，2003.  
[3] 《化工自动化及仪表》杨丽明主编 化学工业出版社 2009

**J 教学条件需求**

多媒体教室

备注：1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

**审批意见**

课程教学大纲起草团队成员签名：  
  
 2023年8月22日

专家组审定意见:

专家组成员签名: 孙建汉 任士制 游晓晖

2023年8月23日

学院教学工作指导小组审议意见:

同意

教学工作指导小组组长:

林明德

2023年8月23日

# 专业选修课程教学大纲

# 三明学院化学工程与工艺专业

## 《高分子材料基础》课程教学大纲

课程名称	高分子材料基础		课程代码	074270
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选 <input type="checkbox"/> 其他		课程负责人	苏志忠
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第7学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式课程网址	<a href="https://mooc1.chaoxing.com/moocans/mycourse/teachercourse?moocId=236283838&amp;clazzid=80581783&amp;edit=true&amp;v=0&amp;cpi=14030997&amp;pageHeader=0">https://mooc1.chaoxing.com/moocans/mycourse/teachercourse?moocId=236283838&amp;clazzid=80581783&amp;edit=true&amp;v=0&amp;cpi=14030997&amp;pageHeader=0</a>			
A 先修及后续课程	先修课程：物理学、物理化学、有机化学 后续课程：化工热力学、系统与过程分析			
B 课程描述	《高分子材料基础》是化学工程与工艺专业的专业选修课，通过该课程的学习，使学生了解高分子化学与高分子物理的基础理论，包括各种聚合反应机理、动力学和热力学等，熟悉高分子材料的品种、性能及应用，掌握其测试技术和分析方法，能对典型的高分子材料合成、结构与性能进行分析，领会高分子材料研究的基本规律和方法，为学生从事相关工作提供必要知识。			
C 课程目标	课程目标1：培养学生具备应用数理科学、化学工程知识的能力；  课程目标2：培养学生具有参与化工过程开发和化工新技术应用的能力；  课程目标3：培养掌握获取最新信息、知识和技术的手段，跟踪化学工程新工艺、新技术与新设备的发展动态，培养沟通交流与团队协作的能力；持续学习的习惯与能力。			
D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	毕业要求指标点	支撑强度	课程目标
	2 问题分析 能够应用数理科学和工程科学的基本原理，分析、判断并通过文献研究获得解决化工复杂工程问题的有	2.2 能够应用工程科学原理和专业知识，针对一个复杂化工系统或过程的多方案进行选择，分析过程的影响因素，证实解决方案的合理性，并达到适当的精度要求；	M	课程目标 1

	效方案或有效结论。					
	4 研究 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究,包括设计实验、数据处理、结果分析并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.3 能够根据实验方案构建实验系统,对实验结果进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论。		M	课程目标 2	
	10 沟通:能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.3 具有了解和跟踪本专业学科发展趋势的能力,对化工相关领域的国内外状况有一定了解		M	课程目标3	
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 其他_____					
<b>F</b> 评价方式	平时作业 (10%) 课堂讨论 (10%) 读书报告 (30%) 大作业 (项目和案例 PPT口头汇报) (50%)					
<b>G</b> 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 高分子材料结构与性能	第一讲 材料科学概述 第二讲 高分子材料结构与性能; 第三讲 通用高分子材料 -----塑料、橡胶	6	讲授、课堂讨论、翻转课堂。	课堂讨论、读书报告、大作业	课程目标1,2,3
	第二章 氟新材料设计与制备	第四讲 含氟材料结构与性能; 第五讲 含氟高分子材料 第六讲 氟碳材料	6	讲授、课堂讨论	课堂讨论、读书报告、大作业	课程目标1,2,3
	第三章 高分子材料及其应用研究	第七讲 膜材料及其制备方法; 第八讲 涂料制备技术及应用; 第九讲 高分子阻尼材料及制备技术	6	讲授、课堂讨论	课堂讨论、读书报告、大作业	课程目标1,2,3
	第四章 聚合物的分	第十讲 聚合物的分子运动	6	讲授、课堂讨论	课堂讨论、	课程目标1,2,

子运动及物理状态	及物理状态;第十一讲 聚合物共混物及其制备方法;第十二讲 高分子材料近代研究方法		论、翻转课堂。读书报告、大作业	3
第五章 新型环境友好高分子材料	第十三讲 新型环境友好高分子材料;学生PPT口头汇报考核	8	讲授、课堂讨论、翻转课堂、读书报告、大作业。	课程目标1,2,3

### 1. 课程评价方式与达成权重

该课程目标 ( $i$ ) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为  $P_i$ 。课程目标评价方式 ( $j$ ) 包含课堂讨论、课后作业、大作业等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为  $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重  $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$  ( $i=1, 2, 3 \dots n$ )。

表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重

课程目标 $i$	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
			课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	读书报告 $K_{i,3}$	大作业 $K_{i,4}$
1	2.2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.05	0.05	0.1	0.2
2	4.3	0.4	0.05	0.0	0.15	0.2
3	10.3	0.2	0.05	0.0	0.05	0.1
考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.15$	0.05	0.3	0.5

## H

### 评价方式与达成度评价

### 2. 课程成绩评定方法

成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 =  $\sum$  (每个评价方式实际成绩平均值  $\times M_j$ )。

$M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, m$ )。其中, 课堂讨论、课后作业、阶段测试等评价方式为过程性评价。

### 2. 课程目标达成度评价方法

课程目标 ( $i$ ) 达成度 =  $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) 计算数据如表 H-2。

表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 $i$	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	读书报告 $K_{i,3}$	大作业 $K_{i,4}$

1	0.05	0.05	0.1	0.2	0.05
2	0.05	0.0	0.15	0.2	0.05
3	0.05	0.0	0.05	0.1	0.05

表 H-3-1 课堂提问讨论评价标准

评分	评价标准	得分
80-100 分	观点正确、概念准确、逻辑通顺、层次分明、表达流畅、积极思考，主动参与。	
70-79 分	观点正确、概念准确、能够提供有效的证据或论证，较积极思考，能主动参与。	
60-69 分	观点及概念基本正确、能够提供有效的证据或论证，基本能积极思考和主动参与。	
0-59 分	观点及概念不正确，无法提供解释，不能积极思考和主动参与。	

表 H-3-2 课后作业评价表

观测点	80-100 分	70-79 分	60-69 分	0-59 分	得分
作业完成进度 (权重 0.1)	按时提交，全部完成	按时提交，部分完成	补交，全部完成	补交，部分完成	
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	理论理解，分析得当	主要理论理解，但部分分析有误	部分理论理解，分析错误	基本理论不理解	
解决问题的方案正确性 (权重 0.5)	思路清晰，过程明了，计算正确	思路、过程和计算基本正确	思路、过程和计算部分正确	思路、过程和计算少数正确	
作业完成态度 (权重 0.1)	书写工整、清晰、符号、单位等按规范执行。	书写清晰，主要符号、单位等按照规范执行。	能够辨识，部分符号、单位等按照规范执行	不能辨识，符号、单位等均不按照规范执行。	
					总分

表 H-3-3 课程大作业 (读书报告或小论文) 评分标准

评价项目	评分内容	备注
1 字数要求	要求字数在 3000~5000 字之间，低于或高于酌情减分；	不含摘要、参考文献

2 创新性	1、内容具有明显的创新性，新颖独到，90分以上； 2、内容具有一般创新性，80-90分； 3、具有创新性，但不是很突出（有1个与众不同的观点、看法、做法、措施），70-80分； 4、内容观点平凡从众，不高于70分。	每增加一个创新点加10分，可以超过100分。
3 规范性	1、符合规范，具有逻辑、表达清晰、层次分明，80分以上； 2、基本符合规范，具有逻辑、表达清晰、层次分明，60-80分； 3、不符合规范，不具有逻辑、表达清晰、层次分明特点，不高于60分。	
4 充实性	1、内容充实，有独到的见解之外，有数据或证据支撑，85分以上； 2、内容基本充实，60-80分； 3、空洞无物，低于60分。	

表 H-3-4 课程大作业（小组 PPT 和口头汇报、答辩）评分标准

完成情况	得分
资料的查阅、知识熟练运用、积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法、能与其他同学交流、合作，共同分析回答问题	80-100 分
基本做到资料的查阅、知识的运用、能参与讨论、能阐明自己的观点和想法、能与其他同学交流、合作，共同分析回答问题	60-79 分
做到一些资料的查阅和知识的运用、参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法、与其他同学交流、合作、共同回答问题的能力一般	40-59 分

<p><b>I</b> 建议教材 及学习资料</p>	<p>建议教材：化学工业出版社《高分子材料基础》张留成、瞿雄伟、丁会利编著 学习资料： [1] 科学出版社《高分子化学》林尚安、陆耘、梁兆熙 编著 [2] 科学出版社《聚合物的结构与性能》第二版马德柱等编 [3] 科学出版社《现代高分子物理学》（上、下册）殷敬华、莫志深主编 [4] 清华大学出版社《聚合物近代仪器分析》（第二版）汪昆华、罗传秋、周啸编著</p>
<p><b>J</b> 教学条件 需求</p>	<p>多媒体教室、学习通平台</p>

备注:

1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

审批意见

课程教学大纲起草团队成员签名:

苏志迪

2023年8月22日

专家组审定意见:

专家组成员签名:

孙建汉

任士钊

游晓峰

2023年8月23日

学院教学工作指导小组审议意见:

同意

教学工作指导小组组长:

林明德

2023年8月23日

# 实践课程教学大纲

三明学院 化学工程与工艺 专业（独立设置的实践  
课）

## 《化工原理课程设计》课程教学大纲

课程名称	化工原理课程设计		课程代码	0713620064
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	罗菊香
开课学期	第 5 学期	学时/学分	16/1	
混合式 课程网址	无			
<b>A</b> 先修及后续 课程	先修课程：工程数学、基础化学、化工原理  后续课程：化工设计			
<b>B</b> 课程描述	化工原理课程设计是一门重要的实践课程，是综合运用《化工原理》课程和有关先修课程所学知识，完成以化工单元操作为主的一次设计实践。通过课程设计，对学生进行设计技能的基本训练，培养学生综合运用所学的书本知识解决实际问题的能力，也为毕业设计打下基础。化工原理课程设计是提高学生实际工作能力的重要教学环节。			
<b>C</b> 课程目标	目标1：能够应用化工单元操作的基础知识，根据设计任务书设计适宜的工艺流程，并具有一定创新意识  目标2：能够熟练查阅技术资料、获取物性参数、应用 CAD 制图、选用公式和计算，解决化工原理课程设计中的工艺设计、设备计算与选型等问题  目标3：能够树立团队意识，具有协作精神，初步具备化工工程师的专业素质和职业道德规范			

<b>D</b> 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点		课程目标	
	毕业要求 3. 设计/开发 解决方案	M	3.1 能够针对化工过程问题确定解决方案，设计满足特定需求的过程单元、工艺技术及技术革新，在解决工程问题方案中能够体现创新意识。		课程目标 1	
	毕业要求 4. 研究	M	4.1 研究分析能力：具备使用现代化工具获取、分析、整理、呈现数据的能力，能够运用化工专业科学原理和方法对化工过程的物理和化学现象进行研究和实验验证		课程目标 2	
	毕业要求 9. 个人和团队	M	9.1 团队意识：具有良好的自我控制、约束与协调能力，具备团队合作意识，愿意与团队其他成员共享信息，并给予他人帮助		课程目标 3	
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂示范 <input type="checkbox"/> 讨论实操 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习					
<b>F</b> 评价方式	工作态度、设计说明书、图纸质量					
<b>G</b> 课程目标 达成途径	实践项目与实践主要内容 (重难点、课程思政融入点)		学时	实践性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标
	填料塔设计方案简介		0.5	必做/指导	说明书、 图纸质量	1、2
	主要设备的工艺设计计算		4	必做/指导	说明书、 图纸质量	1、2、3

	典型辅助设备的选型和计算	3	必做/指导	说明书、 图纸质量	1、2、3	
	工艺流程图	3	必做/指导	说明书、 图纸质量	1、2、3	
	主要设备工艺条件图	1	必做/指导	说明书、 图纸质量	1、2、3	
	编写设计说明书	4	必做/指导	说明书、 图纸质量	1、2、3	
	关于计算机的应用	0.5	必做/指导	说明书、 图纸质量	1、2、3	
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 ( <i>i</i> ) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 $P_i$ 。课程目标评价方式 ( <i>j</i> ) 包含工作态度、设计说明书、图纸质量等 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ( $i=1, 2, 3$ )。					
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程 目标 <i>i</i>	支撑 指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		
				工作态度 $K_{i,1}$	设计说明书 $K_{i,2}$	图纸质量 $K_{i,3}$
	1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.35$	0.00	0.20	0.15
	2	4-1	0.35	0.00	0.30	0.05
	3	9-1	0.30	0.10	0.05	0.15
	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.55	0.35
	2. 课程目标达成度评价方法 课程成绩评定方法。成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = $\sum$ (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ )。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ( $j = 1, 2, 3$ )。其中, 课前预习、课堂操作、实验报告等评价方式为过程性评价。 课程目标 ( <i>i</i> ) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ( $i = 1, 2, 3$ ) 计算数据如表 H-2。					
	表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重					
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$				
		工作态度 $K_{i,1}$	设计说明书 $K_{i,2}$	图纸质量 $K_{i,3}$		
1	0.35	0.05	0.20	0.15		
2	0.35	0.00	0.30	0.05		
3	0.30	0.05	0.05	0.15		
3. 评分标准 表 H-3 工作态度评分标准						

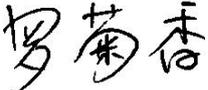
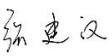
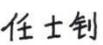
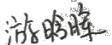
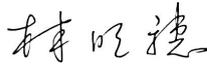
评分	评价标准
优	遵守设计工作期间的各项规章制度，无缺勤，有严谨的科学工作态度，科学研究工作素质高，设计工作认真且勤奋好学，熟练查阅所设计课题的国内外文献
良	遵守设计工作期间的各项规章制度，无缺勤，设计工作认真且勤奋好学，能比较熟练查阅所设计课题的国内外文献
中	基本遵守设计工作期间的各项规章制度，无缺勤，设计工作比较认真，基本会查阅所设计课题的国内外文献
及格	基本遵守设计工作期间的各项规章制度，有事能请假，缺勤不超过一天，对设计工作态度基本严肃，工作基本努力，基本具备设计工作能力，基本会查阅所设计课题的国内外文献
不及格	不遵守设计工作期间的各项规章制度，缺勤未请假，不具备基本的设计工作能力，不会查阅所设计课题的国内外文献

表 H-4 设计说明书评分标准

评分	评价标准
优	设计说明书完全符合任务书要求，摘要准确反映设计内容，工艺计算数据选取合理，计算准确可信，设备选型正确，公用工程部分设计合理；格式书写规范
良	设计说明书完全符合任务书要求，摘要准确反映设计内容，工艺计算数据选取合理，计算基本准确，设备选型正确，公用工程部分设计比较合理；格式书写规范
中	设计说明书基本符合任务书要求，摘要基本反映设计内容，工艺计算数据选取合理，计算基本准确，设备选型基本正确，公用工程部分设计比较合理；格式书写规范
及格	设计说明书基本符合任务书要求，摘要基本反映设计内容，工艺计算数据选取基本合理，计算基本正确，设备选型基本正确，公用工程部分设计比较合理；格式书写基本规范
不及格	设计说明书不符合任务书要求，摘要不能反映设计内容，工艺计算数据选取不合理，计算错误，设备选型不正确，公用工程部分设计不合理；格式书写不规范

表 H-5 图纸评分标准

评分	评价标准
优	图纸绘制完全符合化工制图要求，工艺路线正确，设备布局合理，图面整洁
良	图纸绘制符合化工制图要求，工艺路线基本正确，设备布局基本合理，图面整洁
中	图纸绘制基本符合化工制图要求，工艺路线基本正确，设备布局基本合理，图面不清洁
及格	图纸绘制基本符合化工制图要求，工艺路线基本正确，设备布局基本合理，图面不清洁

	不及格	图纸绘制不符合化工制图要求, 工艺路线不正确, 设备布局不合理, 图面不清洁
<b>I</b> <b>建议教材</b> <b>及学习资料</b>	<b>建议教材:</b> 张文林, 李春利. 《化工原理课程设计》化学工业出版社,2022. <b>学习资料:</b> [1]陈敏恒主编.《化工原理》(IV),化学工业出版社, 2017 [2] 马江权,冷一欣.《化工原理课程设计》第II版,中国石化出版社, 2014. [3] 谭天恩,李伟,麦本熙.《化工过程原理》,化学工业出版社, 2004. [4] 吴俊,宋孝勇,韩粉女.《化工原理课程设计》,华东理工大学出版社, 2011. [5] 孙琪娟.《化工原理课程设计》, 中国纺织出版社,2014. [6] 陈均志,李磊.《化工原理实验及课程设计》,化学工业出版社,2008.	
<b>J</b> <b>教学条件</b> <b>需求</b>	多媒体教室	
备注: 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。		
<b>审批意见</b>	课程教学大纲起草团队成员签名: <div style="text-align: center;">             2023年 8月 23日         </div>	
	专家组审定意见: <div style="text-align: center;">           专家组成员签名:               2023年 8月 23日         </div>	
	学院教学工作指导小组审议意见: <div style="text-align: center;">             教学工作指导小组组长:              2023年 8月 23日         </div>	



# 三明学院 化学工程与工艺 专业

## 专业见习教学大纲

课程名称	专业见习		课程代码	0713610061
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	任士钊等
开课学期	第5学期	总周数/总学分	2周/2	
<b>A</b> 先修及后续课程	先修课程：无机、有机、分析、物化、工业分析、基础化学实验 1-4 后续课程：毕业实习、毕业设计等			
<b>B</b> 课程描述	专业见习是高等教育教学计划中的重要组成部分，是学生完成了教学计划规定的技术基础理论、专业基础理论、专业课以及有关其它实践性环节教学任务基础上，在生产实习之前，进行的一次具有综合性的实践教学环节。其目的使学生进一步了解和获得生产技术、生产管理方面的基础知识，增强实践能力，是完成专业基本训练的主要内容之一，同时它增强学生热爱集体、热爱劳动的思想感情，巩固所学的知识，并通过理论联系实际培养学生独立工作的能力。其任务要求学生掌握化工生产的安全知识，深入车间实地学习，观看录象加深印象，在条件允许的情况下听取技术报告，参加生产技术会议，完成个人实习报告。			
<b>C</b> 课程目标	课程目标： 1. 掌握化工生产实习相关的基本术语、基本概念、基本知识和基本理论。 2. 掌握化工生产实习理论体系和思维方式，能够把生产实习与日常生活、生产实践结合起来，运用生产实习理论和技术解决实际问题。 3. 坚持“立德树人”的根本，通过将思政元素融入教学，将学生培养成为具有严谨务实的科学精神、良好的职业素养和社会责任感的高素质工程技术人才。			
<b>D</b> 课程目标对	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点	毕业要求

毕业要求指标点的支撑	2 问题分析	M	指标点 2.1 问题识别与表达	2		
	6 工程与社会	H	指标点 6.1 风险预判和防范	1,2		
	7 环境和可持续发展	H	指标点 7.1 环境影响评价	2		
	8 职业规范	H	指标点 8.2 职业道德规范	3		
	9 个人和团队	H	指标点 9.2 明确个人责任	3		
	10 沟通	M	指标点 10.1 沟通与表达	3		
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 双导师现场指导 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 其他					
<b>F</b> 评价方式	参考方式： (1)纸笔考试：现场小测、综合纸笔考试 (2)实作评价：现场记录、日常表现、观察 (3)档案评价：书面报告、实习总结 (4)口语评价：现场口头报告					
<b>G</b> 教学安排	实习（实践）项目与主要内容 （实践重点、课程思政融入点）		实习 天数	教学方式	评价方式	课程 目标
	见习动员会		4	讲授	课堂讨论	1
	现场见习		2周	实地学习	实地表现、实践报告	2, 3
	见习总结		4	报告	实践报告	1,2,3

<b>H</b> 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 ( <i>i</i> ) 共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 $P_i$ 。课程目标评价方式 ( <i>j</i> ) 包含安全教育、实地操作、答辩提问、…、实习报告等 <i>m</i> 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 $K_{i,j}$ 。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中，每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ( $i=1, 2, 3 \dots n$ )。						
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
	课程 目标 <i>i</i>	支撑 指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			
				安全教育 $K_{i,1}$	实地操作 $K_{i,2}$	答辩提问 $K_{i,3}$	实习报告 $K_{i,4}$
1	3-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.2$	0.05	0.05	0.05	0.05	

2	4-2	0.6	0.05	0.1	0.05	0.4
3	5-1	0.2	0.0	0.05	0.05	0.1
考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$	0.2	0.15	0.55

2. 课程成绩评定方法

成绩百分制计分，学生课程综合成绩 =  $\Sigma$  (每个评价方式实际成绩平均值  $\times M_j$ )。  
 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1, 2, 3, \dots, m)$ 。

2. 课程目标达成度评价方法

课程目标 ( $i$ ) 达成度 =  $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1, 2, \dots, n)$  计算数据如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

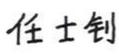
课程目标 $i$	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			
		安全教育 $K_{i,1}$	实地操作 $K_{i,2}$	答辩提问 $K_{i,3}$	实习报告 $K_{i,4}$
1	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05
2	0.6	0.05	0.1	0.05	0.4
3	0.2	0.0	0.05	0.05	0.1

表H-3 安全教育及实地操作内容占比及成绩评定标准

实习内容	占比%	优秀(>90)	良好(80-90)	中等(70-80)	及格(60-70)	不及格(<60)
入场安全教育	11	以入场安全教育考核成绩为依据				
厂区安全技术规范与事故处理的学习	15	完全知晓	大部分知晓	基本知晓	少部分知晓	基本不知
车间生产设备的熟悉与掌握	11	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
产品合成加工操作岗位的设置及工艺流程	15	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
对车间工艺的岗位操作流程进行学习	11	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
学习重点设备的操作规程及注意事项	15	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
学习产品生产过程中的关键因素、操作控制点等	11	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本不知
学习计算机集散控制系统与现场工艺的联系	11	全部熟知	大部分掌握	基本掌握	少部分掌握	基本

表H-4 实习报告评定标准

考核环节	分值比例	优秀(>90分)	良好(80-90)	中等(70-80)	及格(60-70)	不及格(<60)
------	------	----------	-----------	-----------	-----------	----------

	实习总结	50%	全面、客观、清晰			
	CAD 绘图	25%	工艺流程图清晰、具体	涵盖 80%以上工序	涵盖 70%以上工序	涵盖 60%以上工序 工序流程覆盖面低于 60%
	实习心得	25%	诚恳、具体，1000 字以上	具体真实 800 字以上	基本具体，字数不低于 700	真实具体，字数不低于 600 字数少于 600
表H-5 答辩提问评定标准						
		评分	评价标准			
		80-100 分	观点正确、概念准确、逻辑通顺、层次分明、表达流畅、积极思考，主动参与。			
		70-79 分	观点正确、概念准确、能够提供有效的证据或论证，较积极思考，能主动参与。			
		60-69 分	观点及概念基本正确、能够提供有效的证据或论证，基本能积极思考和主动参与。			
		0-59 分	观点及概念不正确，无法提供解释，不能积极思考和主动参与。			
<b>I</b> 建议教材 及学习资料	自编讲义及实习单位网络资料					
<b>J</b> 教学条件 需求	实践基地、多媒体教室、线上相关教学资源等					
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。						
审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名：  <div style="text-align: center;">   </div>  2023 年 8 月 23 日					

专家组审定意见:

孙建汉 任士钊 游晓晖

专家组成员签名:

2023年8月24日

学院教学工作指导小组审议意见:

同意

教学工作指导小组组长:

林明德

2023年8月24日

# 三明学院 化学工程与工艺专业（独立设置的实践课）

## 《化工仿真实训》课程教学大纲

课程名称	化工仿真实训		课程代码	074610
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	李鲁闽
开课学期	第 7 学期	学时/学分	1周/1	
混合式课程网址				
<b>A</b> 先修及后续课程	先修课程： 化工原理，化工原理实验、化学反应工程，化工工艺学 后续课程：传质与新型分离技术			
<b>B</b> 课程描述	化工仿真实训教学是一种新型的教学方式，它针对真实的装置和流程建立数学模型，在仿真机上实现以为教学和科研服务的技术。东方仿真基于PISP3.0+化工仿真软件-化工单元实习仿真软件CSTS-仿DCS软件（Honeywell公司仿TDC3000型控制运行软件或通用DCS型控制运行软件）集散控制系统操作学习固定床反应器加氢单元\脱丁烷塔单元\流化床反应单元\间歇釜反应器单元或液位控制单元等仿真15个单元。利用仿真实习技术可解决下广实习“只许看，不准动”的难题，让学生通过亲自动手模拟开车、停车和典型事故处理训练，提高理论联系实际和分析问题解决问题的能力。			
<b>C</b> 课程目标	目标1：认识和掌握工艺以及自动控制中的有关概念和原理，验证化工基础、自动化仪表、化工工艺学等理论知识。 目标2：对工厂的工艺运行规律有正确的和身临其境现场操作的感受，能够熟练完成对DCS仿真单元以及典型工段的操作。 目标3：掌握与学会过程开发的基本研究方法和常用的实验基本技能；通过计算机仿真技术，拓宽与发展工程实验的内容和可操作性。 目标4：具有化工工程师的职业道德和伦理责任，能够自觉地将环境保护及安全清洁生产等方面的法律法规、文化等非技术因素融入复杂化工工程问题的解决方案中。			

<b>D</b> 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	<b>毕业要求</b>	<b>支撑 强度</b>	<b>毕业要求指标点</b>	<b>课程目标</b>
	毕业要求 1.工 程知识	H	指标点 1.1 恰当表述：能够运用数学、自然科学、工程基础知识和专业知识对化学工程与工艺原理及工程技术应用领域的复杂工程问题进行恰当地表述。	课程目标 1
	毕业要求 4. 研究	H	指标点 4.1 研究分析能力：具备使用现代化工具获取、分析、整理、呈现数据的能力，能够运用化工专业科学原理和方法对化工过程的物理和化学现象进行研究和实验验证。	课程目标 2
	毕业要求 5.使 用现代工具	M	指标点 5.3 设计和开发：能够针对特定的研究对象，借助信息检索工具和专业应用软件，对其解决方案进行设计、开发和预测，并理解其优势和不足。	课程目标 3
	毕业要求 6.工 程与社会	M	指标点 6.2 落实法规：能够正确认识化工实践对环境和社会的影响，并能在工程实践中予以避免，理解违反相关法规应承担的责任。	课程目标 4
<b>E</b> 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论实操 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习			
<b>F</b> 评价方式	参考方式：日常表现、平时操作 (1)操作考试：平时操作、期末考试 (2)实作评价：实验报告、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价：书面报告、专题档案 (4)口语评价：口头报告、口试			

G 课程目标达成途径	实验项目与实验主要内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程 目标																																							
	化工仿真平台软件使用, 通用 DCS 型控制运行软件集散控制系统操作学习	1天	仿真/探究 式学习	日常表现、平 时操作	1																																							
	固定床反应器加氢单元操作学习	1天	仿真/探究 式学习	日常表现、平 时操作	2																																							
	精馏塔工艺 3D 仿真	1 天	仿真/探究 式学习	日常表现、平 时操作	1																																							
	TFE 生产仿真培训	1 天	仿真/探究 式学习	日常表现、平 时操作	4																																							
	管式加热炉工艺 3D 仿真	1 天	仿真/探究 式学习	日常表现、平 时操作	3																																							
	正常操作规程, 主要工艺生产指标的调整方法。冷态开车操作规程, 停车操作规程。事故操作规程	1 天	仿真/探究 式学习	日常表现、平 时操作	4																																							
H 评价方式与达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标 (<math>i</math>) 共设有 4 个, 每个课程目标达成权重为 <math>P_i</math>。课程目标评价方式 (<math>j</math>) 包含课前预习、课堂操作、实践报告 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 <math>K_{i,j}</math>。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中, 每个课程目标达成权重 <math>P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}</math> (<math>i=1, 2, 3 \dots n</math>)。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程 目标 <math>i</math></th> <th rowspan="2">支撑 指标点</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 <math>P_i</math> (<math>\sum_{i=1}^n p_i = 1</math>)</th> <th colspan="3">各评价方式的成绩占比 (权重) <math>K_{i,j}</math></th> </tr> <tr> <th>课前预习 <math>K_{i,1}</math></th> <th>课堂操作 <math>K_{i,2}</math></th> <th>实践报告 <math>K_{i,3}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1-1</td> <td>0.5</td> <td>0.05</td> <td>0.35</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4-1</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5-3</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>6-2</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重 (<math>M_j</math>)</td> <td>0.1</td> <td>0.65</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>					课程 目标 $i$	支撑 指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$			课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$	1	1-1	0.5	0.05	0.35	0.1	2	4-1	0.3	0.05	0.2	0.05	3	5-3	0.1	0.0	0.05	0.05	4	6-2	0.1	0.0	0.05	0.05	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			0.1	0.65	0.25
	课程 目标 $i$	支撑 指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$																																								
				课前预习 $K_{i,1}$	课堂操作 $K_{i,2}$	实践报告 $K_{i,3}$																																						
	1	1-1	0.5	0.05	0.35	0.1																																						
	2	4-1	0.3	0.05	0.2	0.05																																						
	3	5-3	0.1	0.0	0.05	0.05																																						
	4	6-2	0.1	0.0	0.05	0.05																																						
	考核环节对课程目标成绩权重 ( $M_j$ )			0.1	0.65	0.25																																						
	<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分, 学生课程综合成绩 = <math>\sum</math> (每个评价方式实际成绩平均值 <math>\times M_j</math>)。  <math>M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}</math> (<math>j = 1, 2, 3, \dots, m</math>)。其中, 课前预习、课堂操作、实践报告等评价方式为过程性评价。</p>																																											
	<p>3. 课程目标达成度评价方法</p>																																											

课程目标 ( i ) 达成度 =  $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$  ( i = 1,2,...n) 计算数据如表H-2。

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

课程目标 i	课程目标达成权重 P <sub>i</sub>	各评价方式的成绩占比 (权重) K <sub>i,j</sub>		
		课前预习 K <sub>i,1</sub>	课堂操作 K <sub>i,2</sub>	实践报告 K <sub>i,3</sub>
1	0.5	0.05	0.35	0.1
2	0.3	0.05	0.2	0.05
3	0.1	0.0	0.05	0.05
4	0.1	0.0	0.05	0.05

表H-3 实验实践评价标准

评价项目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%
实验预习 (权重 0.1)	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告, 回答问题正确, 实验方案有创新	完成预习报告, 回答问题基本正确, 实验方案可行	能基本回答问题正确, 有实验方案
实验操作 (权重 0.65)	实验态度	按时参加实验, 原始数据记录完整	按时参加实验, 原始数据记录基本完整	实验迟到, 原始数据记录不完整
	操作技能	实验过程熟练, 操作规范, 动手能力强	实验过程较熟练, 能完成基本操作	需在指导下完成基本操作
	协作精神	主动做好分配任务, 并能协助同组成员	完成分配任务, 能与小组成员配合	被动参与实验
实验报告 (权重 0.25)	数据分析处理能力	实验数据整理规范, 计算结果正确	实验数据整理规范, 计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误
	综合应用知识能力	能综合实验数据分析规律, 结论正确	结论基本正确, 但缺乏实验数据综合分析	结论有错误

<b>I</b> 建议教材 及学习资料	<p><b>建议教材:</b> 化工仿真实训手册 (电子版)</p> <p><b>学习资料:</b> 1、吴重光.化工仿真实训指导[M].北京: 化学工业出版社, 2006 2、厉玉鸣.化工仪表及自动化第四版[M].北京: 化学工业出版社, 2007</p>
<b>J</b> 教学条件 需求	机房

备注：

1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名：  李鲁周 陈凯   2023 年 8 月 22 日
	专家组审定意见：  同意  专家组成员签名： 孙建汉 任士制 游晓晖  2023 年 8 月 23 日
	学院教学工作指导小组审议意见：  同意  教学工作指导小组组长：  林明捷  2023 年 8 月 23 日

## 三明学院化学工程与工艺专业(理论课程)教学大纲

课程名称	化工过程开发与设计			课程代码	074429
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课  <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			授课教师	邹志明 林明穗
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	2.0
开课学期	7	总学时	32	其中实践学时	0
混合式课程网址	非必填，根据实际情况填写				
<b>A 先修及后续课程</b>					
先修课程：无机化学、有机化学、物理化学、化工原理、化工热力学、化工制图、化工仪表及自动化、化工设备机械基础、化工工艺学、反应工程、化工安全与环保概论、计算机在化工中的应用、化工CAD。 后续课程：毕业设计					
<b>B 课程描述</b>					
<p>《化工过程开发与设计》是化工专业的一门综合性工程技术课程，它涉及化学工程与工艺、机械设备、自控仪表、材料及腐蚀与防护、环境保护、技术经济等多学科，内容包括科研、设计、制造、基建、试生产等多个环节。核心目标是培养学生发掘、获取及分析综合化工相关工程技术资料的能力，具有分析问题、设计及执行研究、数据之计算分析的能力，能够对化工过程进行开发与设计，并与他人进行有效沟通，具有良好的团队合作能力、国际视野与社会责任，为将来工作打下坚实基础。</p>					
<b>C 课程目标</b>					
(一) 知识					
1. 掌握化工过程开发、实验设计并安装调试操作、数据处理、结果分析的方法，熟悉化工专业政策法规，创新化工新型技术，领会节能减排、绿色与可持续发展理念。					
2. 应用数理科学和工程科学的基本原理识别、表达、研究解决化工现场复杂的工程问题。					
(二) 能力					
3. 能够应用数理科学和工程科学的基本原理识别、表达、研究解决化工现场复杂的工程问题，具有发掘、获取及分析综合化工相关工程技术资料的能力。					
4. 熟悉化工工程开发与设计流程与步骤，具有执行化工设计实务所需的相关化工知识和技术，使用计算机软件及其它现代信息工具的能力。					
(三) 素养					
5. 坚持“立德树人”，通过将思政元素融入教学，将学生培养成为具有认真负责、扎实严谨、					

开拓进取的科学精神、具备良好的身心素养、道德规范与职业伦理的高素质工程技术人才。

6. 理顺个人和团队的关系，发扬主人翁精神，做好分工与合作与终身学习，具备获取信息、跨领域知识的持续学习能力和沟通协调复杂工程问题的素养，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

#### D 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
毕业要求 1. 工程知识	指标点 1.4 能够利用科学和工程基础及专业知识，基于数学模型方法，从专业角度对复杂工程问题的解决方案进行比较和综合，从而优选复杂工程问题的解决方案。	课程目标 1、3
毕业要求 2. 问题分析	指标点 2.2 掌握应用工程科学原理和专业知识，针对一个复杂化工系统或过程的多种方案进行选择。	课程目标 2、3
毕业要求 3. 设计/开发解决方案	指标点 3.1 能够针对化工过程问题确定解决方案，设计满足特定需求的过程单元、工艺技术及技术革新，在解决工程问题方案中能够体现创新意识。	课程目标 3、4
毕业要求 5. 使用现代工具	指标点 5.2 选择与使用：能够选择与使用恰当的专业软件进行化工过程的设计与优化。	课程目标 4、6
毕业要求 7. 环境和可持续发展	指标点 7.2 可持续发展意识：接受环保教育或专业实践环保案例教育，在化工过程开发、技术开发与革新以及工程设计中体现保护环境和社会可持续发展的意识。	课程目标 1、5
毕业要求 9. 个人和团队	指标点 9.1 团队意识：具有良好的自我控制、约束与协调能力，具备团队合作意识，愿意与团队其他成员共享信息，并给予他人帮助。	课程目标 6

#### E 教学内容

章节内容	学时分配		
	理论	实践	合计
第 1 章 化工厂设计的内容与程序	6		6
第 2 章 工艺流程设计	4		4
第 3 章 物料衡算与能量衡算	5		5
第 4 章 设备的工艺设计与选型	5		5
第 5 章 车间布置设计	2		2
第 6 章 管道布置设计	2		2
第 7 章 非工艺专业设计	2		2

第8章 毕业设计		2		2	
期末复习考试		4		4	
合 计		32		32	
<b>F 教学方式</b>					
<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____					
<b>G 教学安排</b>					
授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入		教学方式与手段
			思政元素	思政目标	
1	绪论 第1章 化工过程开发设计概述（2学时） 1.1 化工设计概述	1、5	通过化学工艺的具体开发内容，引出过程开发的基础开发研究的意义和目标，融入爱国主义教育。	培养化工工程技术人才的社会责任感	线上+课堂
2	1.2 化工厂设计程序 1.3 化工车间工艺设计的内容与程序	4、6			线上+课堂
3	1.4 设计文件 1.5 国家和行业设计政策与规范 1.6 设计文件编制	4			线上+课堂
4	第2章 工艺流程设计 2.1 生产方法和工艺流程选择 2.2 工艺流程设计	2、3、4			线上+课堂
5	2.3 工艺流程图 2.4 典型设备的自控方案	2、3、4			线上+课堂
6	第3章 物料衡算与能量衡算 3.1 物料衡算的基本方法 3.2 化工过程的物料衡算 3.2.1 无化学反应过程的物料衡算	1、2、3			线上+课堂

7	3.2.2 化学反应过程的物料衡算 3.3 能量衡算 3.3.1 基本概念 3.3.2 基本方法及步骤 3.3.3 无化学反应过程的能量衡算	1、2、3	通过能量衡算，引入节能减排，融入国家“双碳”目标建设，推动绿色与可持续发展理念	培养符合节约型、创新型社会人才目标	线上+课堂
8	3.3.4 化学反应过程的能量衡算 3.4 应用 AspenPlus 进行化工过程计算 第 4 章 设备的工艺设计与选型 4.1 化工设备选用概述	1、2、3、4			线上+课堂
9	4.2 化工设备选型和工艺计算（一）	1、2、4、6			线上+课堂
10	4.2 化工设备选型和工艺计算（二） 4.3 化工设备图	1、2、4、6			线上+课堂
11	第 5 章 车间布置设计 5.1 车间布置设计概述 5.2 车间设备布置设计 5.3 典型设备的布置方案	2、4、6			线上+课堂
12	第 6 章 管道布置设计 6.1 概述 6.2 管架和管道的安装布置 6.3 典型设备的管道布置	2、4、6			线上+课堂
13	第 7 章 非工艺专业 7.1 公用工程 7.2 安全与环保	1、2、5、6	通过学习，提高工程意识，秉持发展理念，贯彻效益为先的思想	培养高素质、综合性的工程技术人才。	课堂
14	第 8 章 毕业设计（论文）的有关事项 8.1 毕业设计（论文）的目的和要求 8.2 毕业设计（论文）的指导	1、2、5、6			线上+课堂
15	归纳总结	1、2、3、4、5、6			线上+课堂
16	期末考试	1、2、3、4、5、6			线上+课堂

H考核方式及成绩构成							
(一) 考核方式及成绩评定							
评价项目及配分		评价项目说明			支撑课程目标		
平时 (30%)		考勤、作业、课堂活动			1、2、3、4、5、6		
期末考 (70%)		纸质材料, 闭卷考试			1、2、3、4、5、6		
(二) 考核内容、方式与课程目标的关联							
课程目标	考核内容	考核与评价方式及成绩比例 (%)					期末考核
		过程性考核					
		在线学习	课堂表现	随堂测试	平时作业	期中考核	
课程目标 1							
课程目标 2							
课程目标 3							
课程目标 4							
课程目标 5							
课程目标 6							
合计							
I建议教材及学习资料							
<p>建议教材：《化工设计》(第四版) 梁志武 陈声宗 主编, 化学工业出版社 (“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材)</p> <p>学习资料：</p> <p>《化工过程开发与设计》，黄英 王艳丽 编, 化学工业出版社, 2016 年, 第 1 版</p> <p>《化工过程设计》，王静康 主编, 化学工业出版社, 2013 年, 第一版</p> <p>《化工厂系统设计》，陈树辉 蔡尔辅 著, 化学工业出版社, 2016 年, 第三版</p> <p>《化工过程开发设计》，徐宝东 编写, 化学工业出版社, 2014 年, 第一版</p> <p>《化工工程设计概论》，杨基和 徐淑玲 主编, 中国石化出版社, 2012 年, 第一版</p> <p>《化工设计》，王红林 陈砺 主编, 华南理工大学出版社, 2011 年, 第一版</p>							
<b>J教学条件需求</b>	多媒体+学习通教学平台						
<b>K注意事项</b>							

<p>备注：</p> <p>1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p> <p>2. 评价方式可参考下列方式：</p> <p>(1) 纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试</p> <p>(2) 实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察</p> <p>(3) 档案评价：书面报告、专题档案</p> <p>(4) 口语评价：口头报告、口试</p>	
<b>审批意见</b>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: center;">鄧志明</p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 22 日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <p>同意</p> <p style="text-align: center;">专家组成员签名： 张建安 任士制 游书峰</p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 22 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: center;">同意</p> <p style="text-align: center;">教学工作指导小组组长： 林明德</p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 22 日</p>

# 三明学院 化学工程与工艺 专业（独立设置的实践课）

## 《专业综合实验》课程教学大纲

课程名称	专业综合实验		课程代码	074020
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		课程负责人	李鲁闽、邹志明、罗菊香、任士钊
开课学期	第 7 学期	学时/学分	2周/2	
混合式课程网址				
<b>A</b> 先修及后续课程	先修课程： 无机化学、有机化学、分析化学、化工热力学，化学反应工程，化工工艺学及仪器分析、 后续课程：传质与新型分离技术			
<b>B</b> 课程描述	本课程为化学工程专业必修专业课之一，授课对象是针对化学工程专业四年级的学生，主要从工程与工艺两个角度出发，既以化工工艺生产为背景，又以解决工艺或过程开发中所遇到的共性工程问题为目的，选择典型的工艺与工程要素，所组成系列的工艺与工程实验。它是进行（化工类）工程师基本训练的重要环节之一，在专业教学计划中占有重要的地位。			
<b>C</b> 课程目标	目标1：通过实验的操作、数据记录及处理，提高学生利用所学的理论知识分析问题的能力和运用知识解决问题的能力。 目标2：具有初步的协助科学研究的能力，包括实验操作，采集、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。 目标3：通过实验操作的正规训练和对实验废弃药品的正确处理，培养学生安全环保意识。 目标4：培养学生团队协作能力，能够在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。			

D 课程目标对 毕业要求指标 点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点			课程目标
	毕业要求 3.设计/开发解决方案	H	指标点 3.2 经过充分的工程实训经历,能够完成实验设计、方案实施和统筹规划等任务。			课程目标 1
	毕业要求4.研究	H	指标点 4.3 实验结果分析:能够根据实验方案构建实验系统,对实验结果进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论。			课程目标 2
	毕业要求 7.环境和可持续发展	M	指标点 7.2 可持续发展意识:接受环保教育或专业实践环保案例教育,在化工过程开发、技术开发与革新以及工程设计中体现保护环境和社会可持续发展的意识。			课程目标 3
	毕业要求 9.个人和团队	M	指标点 9.1 团队意识:具有良好的自我控制、约束与协调能力,具备团队合作意识,愿意与团队其他成员共享信息,并给予他人帮助。			课程目标 4
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂示范 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论实操 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input type="checkbox"/> 实作学习 <input checked="" type="checkbox"/> 探究式学习 <input type="checkbox"/> 线上线下混合式学习					
F 评价方式	参考方式:实验预习、实验操作、实验报告 (1)操作考试:平时操作、期末考试 (2)实作评价:实验报告、实作成品、日常表现、表演、观察 (3)档案评价:书面报告、专题档案 (4)口语评价:口头报告、口试					
G	实验项目与实验主要内容 (重难点、课程思政融入点)	学时	实验性质/教学方式	评价方式	课程目标	

课程目标达成途径	恒沸精馏（罗菊香）	2天	讨论实操/分组合作学习	实验预习、实验操作、实验报告	1-4
	变压吸附实验制备氧气（任士钊）	2天	讨论实操/分组合作学习	实验预习、实验操作、实验报告	1-4
	气液平衡数据测定（任士钊）	2天	讨论实操/分组合作学习	实验预习、实验操作、实验报告	1-4
	乙酸乙酯的合成（邹志明）	2天	讨论实操/分组合作学习	实验预习、实验操作、实验报告	1-4
	乙苯脱氢制苯乙烯（李鲁闽）	2天	讨论实操/分组合作学习	实验预习、实验操作、实验报告	1-4

H 评价方式与达成度评价	<p>1. 课程评价方式与达成权重</p> <p>该课程目标（<i>i</i>）共设有4个，每个课程目标达成权重为<math>P_i</math>。课程目标评价方式（<i>j</i>）包含课前预习、课堂操作、实践报告3个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为<math>K_{i,j}</math>。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表H-1所示。其中，每个课程目标达成权重<math>P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}</math>（<math>i=1, 2, 3 \dots n</math>）。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 <i>i</i></th> <th rowspan="2">支撑指标点</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 <math>P_i</math> (<math>\sum_{i=1}^n p_i = 1</math>)</th> <th colspan="3">各评价方式的成绩占比（权重）<math>K_{i,j}</math></th> </tr> <tr> <th>实验预习 <math>K_{i,1}</math></th> <th>实验操作 <math>K_{i,2}</math></th> <th>实验报告 <math>K_{i,3}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3-2</td> <td>0.4</td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4-3</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7-2</td> <td>0.15</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>9-1</td> <td>0.15</td> <td>0.0</td> <td>0.15</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重（<math>M_j</math>）</td> <td>0.1</td> <td>0.65</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>					课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$			实验预习 $K_{i,1}$	实验操作 $K_{i,2}$	实验报告 $K_{i,3}$	1	3-2	0.4	0.05	0.25	0.1	2	4-3	0.3	0.05	0.2	0.05	3	7-2	0.15	0.0	0.05	0.1	4	9-1	0.15	0.0	0.15	0.0	考核环节对课程目标成绩权重（ $M_j$ ）			0.1	0.65	0.25
	课程目标 <i>i</i>	支撑指标点	课程目标达成权重 $P_i$ ( $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ )	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																								
				实验预习 $K_{i,1}$	实验操作 $K_{i,2}$	实验报告 $K_{i,3}$																																						
	1	3-2	0.4	0.05	0.25	0.1																																						
	2	4-3	0.3	0.05	0.2	0.05																																						
	3	7-2	0.15	0.0	0.05	0.1																																						
	4	9-1	0.15	0.0	0.15	0.0																																						
	考核环节对课程目标成绩权重（ $M_j$ ）			0.1	0.65	0.25																																						
	<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分，学生课程综合成绩 = <math>\sum</math>（每个评价方式实际成绩平均值 <math>\times M_j</math>）。</p> <p><math>M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}</math>（<math>j = 1, 2, 3, \dots, m</math>）。其中，实验预习、实验操作、实验报告等评价方式为过程性评价。</p>																																											
	<p>3. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标（<i>i</i>）达成度 = <math>\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i</math>（<math>i = 1, 2, \dots, n</math>）计算数据如表H-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>课程目标 <i>i</i></th> <th>课程目标达成权重 <math>P_i</math></th> <th>各评价方式的成绩占比（权重）<math>K_{i,j}</math></th> </tr> </thead> </table>					课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																				
课程目标 <i>i</i>	课程目标达成权重 $P_i$	各评价方式的成绩占比（权重） $K_{i,j}$																																										

			实验预习 $K_{i,1}$	实验操作 $K_{i,2}$	实验报告 $K_{i,3}$
	1	0.4	0.05	0.25	0.1
	2	0.3	0.05	0.2	0.05
	3	0.15	0.0	0.05	0.1
	4	0.15	0.0	0.15	0.0
表H-3 实验评价标准					
	<b>评价项目</b>	<b>关注点</b>	<b>80%-100%</b>	<b>60%-79%</b>	<b>0-59%</b>
	实验预习 (权重 0.1)	对实验目的 和原理的熟 悉程度	完成预习报告,回 答问题正确,实验 方案有创新	完成预习报告,回 答问题基本正确, 实验方案可行	能基本回答 问题正确, 有实验方案
	实验操作 (权重 0.65)	实验态度	按时参加实验,原 始数据记录完整	按时参加实验,原 始数据记录基本 完整	实验迟到, 原始数据记 录不完整
操作技能		实验过程熟练,操 作规范,动手能力 强	实验过程较熟练, 能完成基本操作	需在指导下 完成基本操 作	
协作精神		主动做好分配任 务,并能协助同组 成员	完成分配任务,能 与小组成员配合	被动参与实 验	
	实验报告 (权重 0.25)	数据分析 处理能力	实验数据整理规 范,计算结果正确	实验数据整理规 范,计算结果基本 正确	实验数据整 理和结果均 有明显错误
		综合应用 知识能力	能综合实验数据分 析规律,结论正确	结论基本正确,但 缺乏实验数据综 合分析	结论有错误
<b>I</b> <b>建议教材</b> <b>及学习资料</b>	<b>建议教材:</b> 房鼎业、乐清华、李福清主编《化学工程与工艺实验》，化学工业出版社 <b>学习资料:</b> [1] 陈新志, 蔡振云等, 《化工热力学》, 化学工业出版社; [2] 邓修吴俊生, 《化工分离工程》, 科学出版社; [3] 朱炳辰, 《化学反应工程》, 化学工业出版社; [4] 黄仲九, 房鼎业, 《化学工艺学》, 高等教育出版社。				
<b>J</b> <b>教学条件</b>	实验室				
<b>备注:</b> 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。					
<b>审批意见</b>	课程教学大纲起草团队成员签名: <div style="text-align: right;">               2023年8月22日           </div>				

专家组审定意见： 同意  专家组成员签名： 孙建汉 任士钊 游晓峰  2023年8月23日
学院教学工作指导小组审议意见：  教学工作指导小组组长  2023年8月23日

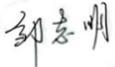
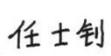
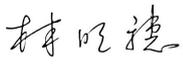
## 三明学院 化学工程与工艺 专业课程论文、课程设 计、毕业论文（设计）教学大纲

课程名称	化工设备课程设计			课程代码	0713610065
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input type="checkbox"/> 学科平台和专业核心课 <input type="checkbox"/> 专业方向 <input type="checkbox"/> 专业任选 <input checked="" type="checkbox"/> 其他			授课教师	邹志明
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	1
开课学期	第6学期	总学时	16	其中实践学时	0
混合式课程网址	非必填，根据实际填写				
A 先修及后续课程	先修课程：化工导论、高数、大学物理、无机化学、工程制图及 CAD、化工原理。 后续课程：化学反应工程、化工工艺学、化工过程开发与设计、课程设计、毕业设计。				
B 课程描述	本课程是综合性机械类课程，目的是使学生了解常用化工设备材料的性能、牌号及选用，掌握容器强度设计方法、零部件的结构和选用，熟悉典型化工设备的构造及其机械设计方法。为从事化工过程的研究、开发、设计、生产等工作打下必需的基础。				

<p style="text-align: center;"><b>C</b> 课程目标</p>	<p>(一) 知识</p> <p>1. 了解化工设备材料的性能、牌号及选用，掌握中低压容器强度设计方法，熟悉化工设备标准零部件的结构及工作原理，能根据实际操作条件进行零部件的选用与替换，将所学知识用于解决复杂工程问题。</p> <p>2. 了解压力容器的分类与管理，熟悉典型化工设备的构造及工作原理，掌握典型化工设备选用及其设计。建立良好的工程素养、道德规范与职业伦理。</p> <p>(二) 能力</p> <p>3. 能够执行化工设备选型设计所需的相关知识和技术，应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。</p> <p>4. 具有获取及分析化工设备技术资料及其生产与管理的能力，能够设计满足特定需求的设备与部件，并在设计环节体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p> <p>(三) 素养</p> <p>5. 重视创新化工设备设计技术，坚持发展理念，与时俱进。在合理性、科学性方面不断进取，理顺个人和团队的关系，发扬主人翁精神，具有良好的职业伦理和高度的社会责任感，践行社会主义核心价值观。</p>		
<p style="text-align: center;"><b>D</b> 课程目标与 毕业要求的 对应关系</p>	毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
	4. 设计开发解决方案	4.1 能够针对化工过程问题确定解决方案，运用现代设计方法设计满足特定需求的设备及部件，并在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	课程目标1、2、3、4、5
	5. 科学研究	5.1 具备使用现代化工具获取、分析、整理、呈现数据的能力，能够运用化工专业科学原理和方法对化工过程设备进行选型、设计、研究。	课程目标 1、2、3、4、5
	10. 个人和团队	10.1 团队意识：具有良好的自我控制、约束与协调能力，发扬团队合作精神，愿意与团队其他成员共享信息，并给予他人帮助。明确自己责任，承担应尽的责任、权利和义务。	课程目标1、2、3、4、5
<b>E</b>	章节内容		学时分配

教学内容			理论	实践	合计	
	第 1 章 化工设备材料及其选择		0	2	2	
	第 2-6 章 容器设计		0	4	4	
	第 7 章 管壳式换热器		0	4	4	
	第 8 章 塔设备		0	2	2	
	第 9 章 搅拌反应釜		0	4	4	
		合 计		0	16	16
F 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input checked="" type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input checked="" type="checkbox"/> 实作学习 <input type="checkbox"/> 探究式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他_____					
G 教学安排	授课次别	教学内容	支撑课程目标	课程思政融入		教学方式与手段
				思政元素	思政目标	
	1	任务书下达,全班分组,设计要求	1、3、4			课堂讲授
2	各组别按要求开展设计,同组分工协作	1、3、4	提出问题: 选择材料要了解国情、立足本国,减少对外依赖	培养化工人才的社会责任和爱国情怀	课堂讲授	
3	各组别按要求开展设计,同组分工协作	1、3、4	设计过程要独立思考,追求创新	发扬不怕苦累、勇于钻研、求真务实、认真负责、扎实严谨的工作作风。	课堂讲授	

	4	各组别按要求开展设计, 同组分工协作	1、2、3、4、5	任务书分组, 同组人员做到既分工又协作, 共同完成任务	培养化工人才的团队意识, 发挥主人翁精神和团队协作精神。	课堂讲授
	5	设计内容汇总, 编写说明书	1、2、3、4、5			课堂讲授
H 评价方式	评价项目及配分		评价项目说明		支撑课程目标	
	平时 (30%)		作业、考勤、课堂活动		1、2、3、4、5	
	答辩 (20%)		个人汇报及回答问题		1、2、3、4、5	
	设计作品 (50%)		科学性、正确性、逻辑性		1、2、3、4、5	
I 建议教材 及学习资料	<p>教材:《化工设备机械基础》(第八版)刁玉玮 王立业 喻健良 编著, 大连理工大学出版社 (“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材)</p> <p>学习资料:</p> <p>[1]《化工设备设计基础》(第3版)谭蔚 主编, 天津大学出版社</p> <p>[2]《化工设备机械基础课程设计指导书》蔡纪宁 张莉彦 编, 化学工业出版社</p> <p>[3]《化工设备设计》潘国昌 郭庆丰 编著, 清华大学出版社</p> <p>[4]《化工设备机械基础》(第四版)董大勤 高炳军 董俊华 编, 化学工业出版社</p> <p>[6]《化工单元过程及设备课程设计》匡国柱等编著, 面向21世纪课程教材</p> <p>[7]《化工项目设计训练》余立新 彭勇 译, 清华大学出版社</p>					
J 教学条件 需求	多媒体+学习通教学平台 (或企业微信)					

<p style="text-align: center;"><b>K</b> <b>注意事项</b></p>	
	<p>备注：</p> <p>1. 本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。</p> <p>2. 评价方式可参考下列方式：</p> <p>(1) 纸笔考试：平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试</p> <p>(2) 实作评价：课程作业、实作成品、日常表现、表演、观察</p> <p>(3) 档案评价：书面报告、专题档案</p> <p>(4) 口语评价：口头报告、口试</p>
<p style="text-align: center;"><b>审批意见</b></p>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 22 日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <p style="text-align: center;">专家组成员签名：  </p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 23 日</p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">教学工作指导小组组长：</p> <p style="text-align: right;">2023 年 8 月 24 日</p>