



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：资化学院化工系
适用年级：2021-2024 级

二〇二五年二月

目 录

一、学科平台和专业核心课程.....	3
1.有机化学（二）.....	4
2.有机化学实验.....	10
3.化工原理（一）.....	15
4.分析化学.....	21
5.分析化学实验.....	26
6.物理化学（一）.....	32
7.线性代数.....	39
8.工程制图与 Auto CAD.....	44
二、专业方向课程.....	51
1.化学反应工程.....	52
2.化学工艺学.....	58
3.化工设计基础.....	62
三、专业选修课程.....	66
1.计算机在化工中的应用.....	67
2.专业英语.....	72
3.材料现代分析方法.....	77
4.生物技术制药基础.....	82
四、集中实践课程.....	87
1.化工专业综合实验.....	88
2.化工原理课程设计（一）.....	93
3.认识实习.....	98
4.毕业论文（设计）.....	111

学科平台和专业核心课程

三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

《有机化学 (二)》 课程教学大纲

课程名称	有机化学 (二)		课程代码	07113300 08
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	2
开课学期	第 4 学期	总学时 (实践学时)	32 (0)	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程: 《无机化学》、《分析化学》、《有机化学 (一)》 后续课程: 《物理化学》、《化工原理》			
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)。			
C 课程目标	知识目标 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。 能力目标 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。 能力目标 3: 具备团队协作能力, 能与成员团结协作、迅速响应、共享成果。在社会发展中, 培养环保和清洁生产意识, 树立正确价值观、科学方法论、人文关怀和社会责任感, 以及辩证唯物主义世界观和实事求是态度。			
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	毕业要求	支撑度	毕业要求指标点	课程目标
	毕业要求 1.工程知识	H	指标点 1.4 能够利用系统思维的能力, 将工程知识用于对化工专业工程问题的解决方案进行比较与综合, 并体现化工专业领域先进的技术。	课程目标 1

	毕业要求 2.问题分析	M	指标点 2.4 能够应用自然科学、工程科学原理以及化工专业知识，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析化工过程的影响因素，获得有效结论。			课程目标2	
	毕业要求 12. 终身学习	M	指标点 12.2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力；			课程目标3	
E 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						
F 评价方式	平时考核：课堂活动、课后作业、章节纸笔测试 期末考核：期末纸笔考试						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	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-Science 文章重新思考 S _N 2 反应历程 重点：卤代烃的化学性质；卤代烃的亲核取代反应历程 难点：亲核取代反应历程		6	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用案例教学法	平时、期中、期末	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 重点：醇、酚、醚结构上的特点及化学性质；基本反应、鉴别方法；醇、酚、醚主要制备方法及应用案例 难点：醇与氢卤酸作用时发生分子重排；酚的结构特点及鉴别方法		6	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用案例教学法	平时、期中、期末	1.2,3

第十章 醛酮醌	1.醛、酮的反应与结构关系； 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 重点：C=C 与 C=O 双键在结构分析及其化学性质的差异（羰基亲核加成反应）亲核加成反应历程 难点：羰基亲核加成反应历程	6	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用案例教学法	平时、期中、期末	1.2,3
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 重点：结构及性质；诱导效应与共轭效应羧酸衍生物性质；乙酰乙酸乙酯的互变异构及应用 难点：结构及性质；诱导效应与共轭效应羧酸衍生物性质；乙酰乙酸乙酯的互变异构及应用	8	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用模型演示法	平时、期中、期末	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 重点：硝基化合物的共轭结构；各种类型胺碱性差异；重氮化反应 难点：重氮化反应历程	6	1.课堂讲授 (PPT+板书) 2.使用案例教学法	平时、期中、期末	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） $K_{i,j}$			
				课堂活动	课后作业	期中考试	期末考试
1	1.4	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3	
2	2.4	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2	
3	1.2.2	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=Σ（每个评价方式实际成绩平均值× 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、章节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	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

4. 评分标准

课堂活动、课后作业、章节小测、期末考试等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4、H-5、H-6所示。

表 H-3 课堂活动评分标准

评分	评价标准
90-100	灵活正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 80%以上
70-89	正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 70%以上
60-69	基本正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分达到总积分的 60%以上
0-59	不能正确应用有机化学理论知识分析、判断、解决化工单元操作中的一般性问题；课堂活动积分为总积分的 60%以下

表 H-4 课后作业评分标准

评分	评价标准
90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计正确；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对化工单元操作进行设计
70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，合成路线设计不够合理；书写工整、规范；能合理、正确运用有机化学反应原理对化工单元操作进行设计
60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，合成路线设计不合理；书写潦草、不规范；能基本正确运用有机化学反应原理对化工单元操作进行设计

0-59	部分完成，思路不清晰，合成路线设计不合理；书写不工整、不规范；不能正确运用有机化学反应原理对化工单元操作进行设计
------	--

表 H-5 章节小测评分标准

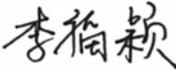
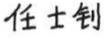
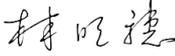
评分	评价标准
90-100	在一页纸开卷情况下，灵活应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；合理、正确运用高选择性的绿色合成路线对单元操作进行设计；熟练应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究
70-89	在一页纸开卷情况下，应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；正确运用高选择性的绿色合成路线对单元操作进行设计；应用工程研究方法，针对实际化工过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究
60-79	在一页纸开卷情况下，基本能应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；基本正确运用高选择性的绿色合成路线对单元操作进行设计；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，不会应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；不会运用高选择性的绿色合成路线对单元操作进行设计；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，灵活应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；合理、正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；熟练应用有机化学研究方法，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	在闭卷情况下，应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；应用有机化学研究方法，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，基本能应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；基本正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；基本能应用有机化学研究方法，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，不会应用有机化学的基本原理，分析、解决生产过程中的基本问题；不会正确运用加成、取代等反应原理对有机合成路线进行设计；不会应用有机化学研究方法，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。

I
建议教

建议教材：

材 及学习 资料	<p>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>学习资料:</p> <p>[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</p> <p>[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</p> <p>[3] 汪小兰,《有机化学》,高等教育出版社,2018年9月第五版</p> <p>[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>
J 教学条 件 需求	多媒体教室+学习通教学平台+分子模型
<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>	
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;">2025年02月15日</p>
	<p>专家组审定意见:</p> <p style="text-align: center;">同意</p> <p>专家组成员签名:   </p> <p style="text-align: right;">2025年2月15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>教学工作指导小组组长:</p> <p style="text-align: right;"> 2025年2月15日</p>

三明学院 化学工程与工艺 专业 (独立设置的实践
课)

《有机化学实验》课程教学大纲

课程名称	有机化学实验		课程代码	0713310009
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	林武滔、吴红燕
开课学期	第 4 学期	学时/学分	32/1	
混合式 课程网址	无			
A 先修及后续 课程	先修课程：《有机化学》《无机化学》《无机化学实验》 后续课程：《化工专业实验》《物理化学》《化工原理》			
B 课程描述	本课程是化学工程与工艺专业的基础化学实验课。授课对象是针对化学工程专业二年级的学生，通过学习使学生初步掌握有机化学实验的基本内容和基本技能，通过实验操作练习，掌握有机化学实验的蒸馏、结晶、合成等操作技能，培养学生严谨的科学态度和分析解决问题的能力，为后继课程如《化工专业实验》《物理化学》《化工原理》等打好基础。			
C 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：学生能根据给定的实验任务，查阅文献资料，自行设计实验方案，组织实验系统，独立进行实验。 目标3：培养学生进行试验装置的设计、搭建、操作，安全地开展试验研究的能力 目标4：培养学生能科学地进行试验数据处理，对试验结果进行分析讨论的能力。			

	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标	
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	4 设计开发解决方案	H	指标点 4.3 能够根据实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据; 指标点 4.4 能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 1,2,3	
	9 个人和团队	L	指标点 9.1 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 3,4	
E 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 实验性质: 必做				
F 评价方式	参考方式: (1)操作考试: 平时操作、期末考试 (2)实作评价: 预习报告、实验报告、实作成品、日常表现 (3)档案评价: 书面报告、专题档案				
G 课程目标	实验项目与实验主要内容	学时	实验性质/教学方式	评价方式	课程目标
	实验一、有机化学实验的一般知识	3			1
	实验二、蒸馏和沸点的测定	4	综合/独立完成	过程及结果	1、2
	实验三、萃取和洗涤	3	基础/独立完成	过程及结果	1、2
	实验四、1-溴丁烷的制备	4	综合/独立完成	过程及结果	1、2、3、4
	实验五、正丁醚的制备	4	综合/独立完成	过程及结果	1、2、3、4
	实验六、乙酸丁酯的制备	6	综合/独立完成	过程及结果	1、2、3、4
	实验七、甲基橙的制备	4	综合/独立完成	过程及结果	1、2、3、4
实验八、环己烯的制备	4	综合/独立完成	过程及结果	1、2、3、4	
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 <i>n</i> 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>) 包含课前预习、课堂操作、实践报告、...、与期末考试等 <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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3\cdots n$)。				

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	2-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.1	0.1	0.1	0.1
2	3-4	0.2	0.05	0.0	0.05	0.1
3	4-2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05
4	5-5	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.25$	0.2	0.25	0.3	

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，课前预习、课堂操作、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 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 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	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1
2	0.2	0.05	0.0	0.05	0.1
3	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05
4	0.2	0.05	0.05	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	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	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	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	实验数据整理和结果均

		综合应用 知识能力	能综合实验数据分 析规律，结论正确	本正确	有明显错误
				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：《有机化学实验》化学工业出版社马楠主编				
	学习资料： 1. 《有机化学实验与实训》 厦门大学出版社 周文富 主编 2. 《大学化学实验》 化学工业出版社 林深 王世铭 主编 3. 《大学化学实验学习指导》 化学工业出版社 林深 王世铭 主编 4. 《有机化学实验》高等教育出版社 谷亨杰 主编 5. 《有机化学》高等教育出版社 徐寿昌 主编 6. 《有机化学实验》同济大学出版社雷文主编				
J 教学条件 需求	有机化学实验室				
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	课程教学大纲起草团队成员签名： <div style="text-align: right; font-size: 2em; font-family: cursive;">林晓滔</div> <div style="text-align: right;">2025 年 2 月 15 日</div>				
	专家组审定意见： <div style="text-align: center; font-size: 2em; font-family: cursive;">同意</div>				
	专家组成员签名： <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-family: cursive;"> 孙建汉 任士制 李平 </div> <div style="text-align: right;">2025年2月15日</div>				
	学院教学工作指导小组审议意 见： <div style="text-align: center; font-size: 2em; font-family: cursive;">同意</div> 教学工作指导小组组长： <div style="text-align: right; font-family: cursive;">林晓滔</div> <div style="text-align: right;">2025年2月15日</div>				

三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

《化工原理》课程教学大纲

课程名称	化工原理（一）		课程代码	0711330013
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				
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 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（一）》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>知识目标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>能力目标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，综合应用所学专业相关知识进行分析并给予解决。</p> <p>能力目标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>能力目标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方案开展工程研究。</p> <p>素养目标5. 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开拓进取的科学精神、良好的职业素养和社会责任感的高素质工程技术人才。</p>			

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 1.2 能够针对化工过程具体的对象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、5			
	毕业要求 2.问题分析	H	指标点 2.1 能够运用相关科学原理，识别和判断化工复杂工程问题中的关键环节	课程目标2、5			
	毕业要求 3.设计/开发 解决方案	H	指标点 3.1 掌握化学工程设计和化工产品开发全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素	课程目标3、5			
	毕业要求 4.研究	H	指标点 4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析化工复杂工程问题的解决方案	课程目标4、5			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input 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 checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	平时考核：课堂活动、课后作业、期中一页纸开卷考试 期末考核：期末纸笔考试						
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
	绪论	绪论（观看视频：化工对人类社会的贡献——培养社会责任感和使命感）		1	1.课堂讲授（PPT+板书） 2.使用启发式和案例教学模式	平时	1、5
	第1章流 体流动	1.1 概述 1.2 流体静力学 1.3 流体流动中的守恒原理（为什么火车站站台需要设置安全线？——培养安全严谨的职业素养） 1.4 流体流动的内部结构 1.5 阻力损失 1.6 流体输送管路的计算 1.7 流速和流量的测定		14	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、5
	第2章流 体输送机械	2.1 概述 2.2 离心泵（蜗壳结构，降低能量损失——学习贯彻二十大精神，推进节能、提高效能） 2.3 往复泵 2.4 其他化工用泵		9	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、

	2.5 气体输送机械				
第4章流体通过颗粒层的流动	4.1 概述 4.2 颗粒床层的特性 4.3 流体通过固定床的压降 4.4 过滤过程 4.5 过滤设备和操作强化	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5章颗粒的沉降和流态化	5.1 概述 5.2 颗粒的沉降运动 5.3 沉降分离设备	3	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6章传热	6.1 概 述 6.2 热传导 (观看视频: 科学家傅 里叶传记— 培养开拓进取的科研 精神) 6.3 对流给热 6.4 沸腾给热与冷凝给热 6.4 沸腾给热与冷凝给热 6.5 热辐射 6.6 传热过程计算 6.7 换热器	13	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、5
其他	期中考试、期末总复习	4	1. 课 堂 讲 授 (PPT+ 板 书) 2.一页纸开卷 考试	平时、 期中	

H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重						
	<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 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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3,4$)。</p> <p style="text-align: right;">表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p>						
	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	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.34$	0.06	0.00	0.02	0.26
	2	2.1	0.26	0.05	0.00	0.05	0.16
	3	3.1	0.30	0.05	0.10	0.02	0.13
4	4.1	0.10	0.04	0.00	0.01	0.05	
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.20	0.10	0.10	0.60	
2. 课程目标达成度评价方法							

课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分，学生课程综合成绩= \sum （每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$ ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1,2,3,4$)。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。

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	0.34	0.06	0.00	0.02	0.26
2	0.26	0.05	0.00	0.05	0.16
3	0.30	0.05	0.10	0.02	0.13
4	0.10	0.04	0.00	0.01	0.05

3.评分标准

课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等各评价方式的评分标准分别如H-3、H-4、H-5、H-6所示。

表 H-3 课堂活动评分标准

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；课堂活动积分达到总积分的 80% 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；课堂活动积分达到总积分的 70% 以上
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；课堂活动积分达到总积分的 60% 以上
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；课堂活动积分为总积分的 60% 以下

表 H-4 课后作业评分标准

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

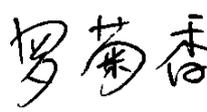
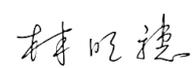
评分	评价标准
90-100	在一页纸开卷情况下，灵活应用吸收和精馏操作的基本原理，分析、解决生产过程中单元操作的基本问题；合理、正确运用物料衡算和热量衡算对单元操作计算、设计和选型；熟练应用工程研

		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。

I 建议教材 及学习资料	<p>建议教材: 陈敏恒主编. 《化工原理》上册, 化学工业出版社, 2020.</p> <p>学习资料: 1. 戴猷元、余立新. 《化工原理》, 清华大学出版社, 2010.</p> <p>2. 管国锋, 赵汝博. 《化工原理》, 化学工业出版社, 2015.</p> <p>3. 夏清, 贾绍义. 《化工原理》, 天津大学出版社, 2012.</p>
---------------------------	---

J 教学条件 需求	多媒体教室+学习通教学平台
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;">  罗菊香 2025年2月15日 </div>
	专家组审定意见： <div style="text-align: center;">  同意 专家组成员签名： <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> </div> <div style="text-align: right;"> 2025年2月15日 </div>
	学院教学工作指导小组审议意 <div style="text-align: center;">  同意 教学工作指导小组组长： <div style="display: flex; justify-content: space-between;">  <div style="text-align: right;"> 2025年2月15日 </div> </div> </div>

三明学院化学工程与工艺专业（理论课程）

《分析化学》课程教学大纲

课程名称	分析化学		课程代码	0711320005
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	高超鸿
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 2 学期	总学时（实践学时）	32（0）	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：高等数学、线性代数、物理学、无机化学 后续课程：有机化学、物理化学、材料工程基础、材料化学、高分子物理			
B 课程描述	《分析化学》是化学、材料化学、化工等专业学生的专业基础课。通过本门课程的学习，使学生能全面、系统地掌握分析化学的基本理论、基本概念和基本计算，了解分析化学新技术、新方法在材料化工中的应用进展。			
C 课程目标	知识目标1：能够运用分析化学知识表达分离工程问题，对分析化学的基本原理和方法的深刻理解，包括分析化学技术、仪器和数据处理方法等方面的知识。 能力目标2：学生能够运用分析化学知识解决实际分析化学问题，并具备分析复杂样品的能力。 素养目标3：能在社会发展的大背景下，了解分析化学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。			
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
	1. 问题分析	M	指标点 2.4 能够应用自然科学、工程科学原理以及化工专业知识，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析化工过程的影响因素，获得有效结论。	课程目标 1, 2, 3
	3. 设计/开发解决方案	L	指标点 3.1 掌握化学工程设计和化工产品开发全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素	课程目标1、2, 3

	4. 研究	H	指标点 4.1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析化工复杂工程问题的解决方案;	课程目标1, 2, 3			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input 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 checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合式学习 <input checked="" type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	平时考核: 课堂活动、课后作业 期末考核: 期末纸笔考试						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (含重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第一章 概论	介绍分析化学的发展史, 首重讲述中国对科技发展的贡献。思政融入点: 四大发明		2	板书、多媒体	日常表现 课堂作业	1、2、3
	第三章 分析化学中的误差预处理	误差处理的注意事项。思政融入点: 引入规范数据记录对重大科学发现的小故事		4	板书、多媒体	日常表现 课堂作业	1、2、3
	第五章 酸碱滴定法	理解滴定曲线的形状与意义, 包括滴定终点的确定和指示剂的选择, 需要考虑酸碱反应的速率、中和点的 pH 值等因素。		6	板书、多媒体	日常表现 课堂作业	1、2、3
	第六章 配位滴定法	理解配位滴定法的基本原理, 包括络合物的形成与溶解平衡、指示剂的选择与配位反应的动力学过程等。		4	板书、多媒体	日常表现 课堂作业	1、2、3
	第七章 氧化还原法滴定	氧化还原反应的机理、指示剂的选择、溶液的制备和标定、端点的确定、氧化还原指示剂的选择和使用、滴定曲线的解读以及应用实例分析等		4	板书、多媒体	日常表现 课堂作业	1、2、3
	第八章 沉淀滴定法和滴定分析小结	选择适当的沉淀剂和指示剂, 以确保准确的滴定结果。对样品的预处理和干扰物的处理也是关键, 以避免误差。		4	板书、多媒体	日常表现 课堂作业	1、2、3
	第九章 重量分析法	样品预处理是重量分析的关键步骤之一, 必须确保样品的代表性和均匀性。不同类型的样品可能需要不同的预处理方法, 例如固体样品的研磨和溶解、液体样品的稀释和过滤等。		4	板书、多媒体	日常表现 课堂作业	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) 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) 包含课堂活动、课后作业、期末考试等 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	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	课后作业	期中考试	期末考试
1	2.4	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0.02	0.1	0.0	0.18
2	3.1	0.2	0.03	0.05	0.0	0.12
3	4.1	0.5	0.05	0.05	0.0	0.4
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.1	0.2	0.0	0.70

2. 课程目标达成度评价方法

课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分, 学生课程综合成绩 = Σ (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, 课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。

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	0.3	0.02	0.1	0.0	0.18
2	0.2	0.03	0.05	0.0	0.12
3	0.5	0.05	0.05	0.0	0.4

3. 评分标准

课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等各评价方式的评分标准分别如 H-3、H-4、H-5 所示。

表 H-3 课堂活动评分标准

评分	评价标准
90-100	灵活正确应用“分析化学”理论知识分析、判断、解决化学化工中的一般性问题; 课堂活动积分达到总积分的 80% 以上
70-89	正确应用“分析化学”理论知识分析、判断、解决化学化工中的一般性问题; 课堂活动积分达到总积分的 70% 以上
60-69	基本正确应用“分析化学”理论知识分析、判断、解决化学化工中的一般性问题; 课堂活动积分达到总积分的 60% 以上
0-59	不能正确应用“分析化学”理论知识分析、判断、解决化学化工中的一般性问题; 课堂活动积分为总积分的 60% 以下

表 H-4 课后作业评分标准

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 期末考试评分标准

评分	评价标准
90-100	在闭卷情况下，答案全面、准确，清晰展示了对问题的深刻理解，能够独立解决复杂问题，展示出出色的专业知识和分析能力。。
70-89	在闭卷情况下，答案基本准确，能够涵盖大部分问题要求的内容，展示了一定的专业知识和分析能力，但可能存在一些不够详尽或者错误的地方。
60-79	在闭卷情况下，答案存在一定的错误或者遗漏，但整体上能够回答问题要求的主要部分，展示了基本的专业知识和理解能力。
0-59	在闭卷情况下，答案严重不完整、错误或者没有理解问题的主要要求，显示出较少的专业知识和分析能力。

I
建议教材
及学习资料

建议教材：张裕平编 化学化工专业英语Introductory Chemistry Speciality English 化学工业出版社 2021年8月第三版

学习资料：

[1] [美] R. 布利斯罗著 化学的今天和明天 科学出版社 2006

[2] [美] Philip Ball著 化学专业基础英语知识（II） 北京大学出版社2006

[3] Advanced Chemistry Through Diagrams Michael Lewis 上海：上海外语教育出版社，（牛津专业英语基础丛书）

<p style="text-align: center;">J 教学条件需求</p>	<p>多媒体教室+学习通教学平台</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>审批意见</p>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名： 高超鸿 2025年2月15日</p>
	<p>专家组审定意见： 同意 专家组成员签名： <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 孙建汉 任士制 李斌 </div> 2025年2月15日</p>
	<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 2025年2月15日</p>

三明学院化学工程与工艺专业（独立设置的实践课）

《分析化学实验》课程教学大纲

课程名称	分析化学实验		课程代码	0713310006
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/赵燕娜
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	1
开课学期	第2学期	实践学时	32	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：高等数学，化工导论，无机化学，无机化学实验 后修课程：有机化学，有机化学实验，物理化学，化工原理			
B 课程描述	分析化学是化学科学的一个学科，是相关专业的基础课程。分析化学实验是分析化学理论课程的实践课，是分析化学教学过程中不可欠缺的一个环节。分析化学实验课程旨在培养学生正确地掌握化学分析法的基本操作，加深学生对分析化学基础理论、基本概念的理解，带领学生确立严格的“量”的概念，培养学生观察、分析和解决问题的能力，引导学生养成严格、认真和实事求是的科学态度，激发学习、实验兴趣和探索精神，为后续专业课程的学习和将来从事各专业工作打下良好的基础。			
C 课程目标	课程目标1：分析化学实验的主要目的是通过实验加强学生对化学分析的认识；加深学生对分析化学基础理论、基本概念的理解。训练学生掌握分析化学实验的基本操作技能；在实验操作过程中能够进行合理判断，综合应用所学专业进行分析并解决问题。 课程目标2：促进学生掌握分析测定的基本原理、方法和手段，准确测定组分含量。通过课程学习，提高学生分析和解决实验过程中实际问题的能力,建立适宜的研究方法和实验方案开展相关工程研究。 课程目标3：发展团队交流和合作能力。具备良好的人文精神和职业素养。培养正确的三观，塑造良好人格。培养正确的学习价值导向。			
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
	毕业要求 4 研究	指标点 4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据	H	课程目标 1,2
	毕业要求 9 个人和团队	指标点 9.1 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；	L	课程目标 3

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 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 其他_____				
F 评价方式	平时：实验预习（10%），课堂表现（考勤+提问共10%），实验报告（40%），期末：期末考试（40%）				
G 课程目标达成途径	实验项目与实验主要内容	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程目标
	绪论-分析化学实验课程要求 内容：课程简介、教学内容、评价标准 重点：实验安全 难点：评价标准及分析化学实验理念	4	多媒体讲授及实作学习	实验报告及期末考试	1
	电子分析天平称量和滴定分析法的基本操作 内容：基本称量和滴定操作 重点：滴定 难点：万分位天平的使用，逐滴滴定以及半滴滴定 思政元素：电子分析天平的使用需要高度的精确性和公正性，这可以引导学生理解科学研究的严谨性和公正性，以及在科研工作中的诚信和责任感	4	课堂示范/实作学习	实验报告及期末考试	1, 2, 3
	有机酸（枸橼酸）含量测定 内容：酸碱滴定测定有机酸的含量 重点：酸碱滴定法，指示剂终点判断 难点：判断酸碱滴定的终点	4	课堂示范/实作学习	实验报告及期末考试	1, 2, 3
	硫酸铵中含氮量的测定 内容：甲醛法测铵盐氮含量 重点：甲醛法的基本原理 难点：双指示剂的颜色变化，终点判断	4	课堂示范/实作学习	实验报告及期末考试	1, 2, 3
	双指示剂法测定混合碱的组成和组分含量 内容：总碱量测定 重点：滴定管操作及滴定终点判断 难点：定量转移及滴定终点判断	4	课堂示范/实作学习	实验报告及期末考试	1, 2, 3
	水硬度的测定 内容：测量学校自来水硬度 重点：EDTA 法测水硬度的原理 难点：水硬度的概念、计算公式	4	课堂示范/实作学习	实验报告及期末考试	1, 2, 3

	思政元素：社会责任与公民意识：水硬度测定实验对于了解当地水质状况、保障人民健康具有重要意义。通过实验，学生可以意识到作为公民应承担的社会责任，关注水质安全 and 环境保护，积极参与公共事务和社区服务						
	<p>铅、镉含量的连续测定</p> <p>内容：测定溶液中铅镉含量</p> <p>重点：控制酸度法、二甲基酚橙指示剂的应用</p> <p>难点：EDTA 的连续滴定</p> <p>思政元素：环保意识：铅和镉都是有毒元素，它们的排放会对环境和人类健康造成危害。通过实验，学生可以更加深入地了解这些元素的环境影响，增强环保意识，认识到自己在环境保护中的责任和义务。</p>	4	课堂示范/实作学习	实验报告及期末考试	1, 2, 3		
	<p>双氧水中过氧化氢的含量测定</p> <p>内容：测双氧水中过氧化氢含量</p> <p>重点：高锰酸钾法测过氧化氢</p> <p>难点：液体样品取样及高锰酸钾法</p> <p>思政元素：实验安全与环保意识：双氧水是一种强氧化剂，实验过程中需要注意安全操作。同时，实验中使用的化学品需要妥善处理，避免对环境造成污染。这有助于培养学生的实验安全意识和环保意识，促进可持续发展。</p>	4	课堂示范/实作学习	实验报告及期末考试	1, 2, 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) 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) 包含实验预习、课堂表现、实验报告、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_{ij}。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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3$)。</p> <p style="text-align: center;">表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p>						
	课程目标 i	支撑指标	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}			
				实验预习	课堂表现	实验报告	期末考试
	1	4.3	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.6$	0.07	0.03	0.25	0.25
	2	4.3	0.3	0.03	0.02	0.10	0.15
	3	9.1	0.1	0.00	0.05	0.05	0.00
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.10$	0.10	0.40	0.40	
	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，课前预习、实验操作.....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） $K_{i,j}$			
		实验预习 $K_{i,1}$	课堂表现	实验报告	期末考试
1	0.6	0.07	0.03	0.25	0.25
2	0.3	0.03	0.02	0.10	0.15
3	0.1	0.00	0.05	0.05	0.00

表 H-3 课堂表现评分标准

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-4 实验报告评价标准

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
表H-5期末考试评分标准					
	评分	评价标准			
	90-100	在闭卷情况下，灵活应用各分析方法的基本原理，分析、解决分析化学的基本问题；合理、正确运用分析方法，针对实际分析化学问题分析过程，建立适宜的研究方法和实验方案开展工程研究			
	70-89	在闭卷情况下，应用各分析方法的基本原理，分析、解决分析化学的基本问题；正确运用分析方法，针对实际分析化学问题，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，基本能应用各分析方法的基本原理，分析、解决分析化学的基本问题；基本正确运用分析方法，针对实际分析化学过程，建立基本的研究方法和实验方案开展工程研究			
	0-59	在闭卷情况下，不能应用各分析方法的基本原理，分析、解决分析化学的基本问题；不能运用分析方法，针对实际分析化学过程，不能建立基本的研究方法和实验方案开展工程研究			
I 建议教材 及学习资料	建议教材： 邓海山，张建会等.，分析化学实验（第二版），武汉：华中科技大学出版社，2019.1，全国应用型本科院校化学课程统编教材。 学习资料： 李发美等.，分析化学实验指导（第2版），人民卫生出版社，2007.8；徐家宁，门瑞芝，张寒琦.基础化学实验 上册：无机化学和分析化学实验（上）.北京：高等教育出版社，2006；王冬梅.分析化学实验.第2版.武汉：华中科技大学出版社，2017；郭戎，史志祥.分析化学实验.北京：科学出版社，2013.				
J 教学条件	专业分析化学实验室、电子天平室				
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;">任士制</div> <div style="text-align: center;">2025年2月15日</div>				

专家组审定意见：同意

孙建汉 任士钊 李平

专家组成员签名：

2025年2月15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：

2025年2

月15日

林明德

《物理化学(一)》课程教学大纲

课程名称	物理化学（一）		课程代码	0711330010
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 4 学期	总学时（实践学时）	48（0）	
混合式课程网址	无			
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、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 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>			
C 课程目标	<p>目标1：能运用气体状态方程、热力学基本原理及其数学模型开展过程热力学分析。</p> <p>目标2：能运用数理基础知识分析过程热力学性质的变化，并应用热力学基本定律判断过程的物理或化学变化方向。</p> <p>目标3：能运用热力学基本知识和基本理论理解化工反应与分离基本原理，解释科学现象，并应用于实际化工过程设计。</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>			

	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标			
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	毕业要求 1.工程知识	H	指标点 1.3 能够将化工学科相关工程专业知识和数学分析方法用于推演、分析化工专业工程问题；	课程目标 1			
	毕业要求 2.问题分析	H	指标点 2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达化工复杂工程问题；	课程目标2			
	毕业要求 4.研究	H	指标点 4.4 能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、3			
	毕业要求 12. 终身学习	M	指标点 12.2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力；	课程目标4			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input 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 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 checked="" 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 (含重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	绪论 第1章 气体的PVT关系	绪论；气体的PVT关系（结合马丁-侯状态方程，引入思政元素，介绍中国人在世界科学中的贡献，提升民族自豪感和爱国情怀。）		4	讲授、课堂讨论、翻转课堂。	作业、期中、课堂讨论	课程目标 1、4
	第2章 热力学第一定律	2.2 热力学第一定律 2.3 恒容热、恒压热、焓 2.5 焦耳实验、理想气体的热力学能、焓； 2.6 热力学第一定律对理想气体的应用； 2.7 相变化过程 2.9 化学计量数、反应进度和标准摩尔反应焓 2.10 赫斯定律 2.12 反应焓变与温度的关系——基尔霍夫定律 (通过能量守恒定律引入科学世界观的思政思维，把哲学与自然科学有机结合)		10	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、大作业	课程目标 1、4
	第3章 热力学第	3.1 卡诺循环； 3.3 熵、熵增加原		12	讲授、课堂讨论、翻转	作业、期中、期末、	课程目标 1、2

	<p>二定律</p> <p>理; 3.4 单纯 PVT 变化熵变的计算</p> <p>3.5 相变过程熵变的计算; 3.6 热力学第三定律和化学变化过程熵变的计算; 3.7 亥姆霍兹自由能和吉布斯自由能; (通过介绍 Carnot、Gibbs 的科学发现, 引入热爱科学, 培养科学精神、人文修养、职业素养)</p> <p>3.9 克拉佩龙方程</p> <p>3.10 吉布斯-亥姆霍兹方程和麦克斯韦关系式</p> <p>重点是熵变及其计算和应用。</p>		<p>课堂。大作业:</p>	<p>课堂讨论、大作业</p>	
<p>第4章多组分系统热力学</p>	<p>4.1 偏摩尔量; 4.2 化学势;</p> <p>4.3 气体组分的化学势; 4.4 拉乌尔定律和亨利定律; 4.5 理想液态混合物 4.6 理想稀溶液; 4.7 稀溶液的依数性 (引入自然与科普, 体现自然与科学、人与自然的内在关系) 4.8 逸度与逸度因子; 4.9 活度及活度因子</p> <p>重点是理想溶液和稀溶液的依数性。</p>	6	<p>讲授、课堂讨论、翻转课堂。</p>	<p>作业、期末、课堂讨论</p>	<p>课程目标3</p>
<p>第5章化学平衡</p>	<p>5.1 化学反应的等温方程; 5.2 理想气体化学反应; 5.3 温度对标准平衡常数的影响; 5.4 其它因素对理想气体化学平衡的影响; 5.7 标准摩尔生成吉布斯自由能;</p> <p>5.8 温度、压力及惰性气体对化学平衡的影响。</p> <p>重点: 温度对标准平衡常数的影响</p>	6	<p>讲授、课堂讨论、翻转课堂。</p>	<p>作业、期末、课堂讨论</p>	<p>课程目标2、3</p>
<p>第6章相平衡</p>	<p>6.1 相律 6.2 杠杆规则;</p> <p>6.4 二组分理想液态混合物的气—液平衡相图; 6.5 二组分真实液态混合物的气—液平衡相图; 6.6 精馏原理; 6.7 二组分液态部分互溶系统及完全不互溶系统的气—液平衡相图; 6.10 生成化合物的二组分凝聚系统相图。重点: 相律、杠</p>	8	<p>讲授、课堂讨论、翻转课堂。</p>	<p>作业、期末、课堂讨论、大作业</p>	<p>课程目标3、4</p>

		杆规则和理想溶液相图。(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)					
其他	期中考试、期末总复习	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 4 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、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 $K_{i,j}$ 。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_{ij}			
				课堂讨论与课后作业 $K_{i,1}$	大作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	1.3 4.4	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.3$	0.05	0.05	0.15	0.1
	2	2.2	0.3	0.05	0.0	0.15	0.1
	3	4.4	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
	4	12.2	0.1	0.05	0.05	0.0	0.05
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$	0.1	0.35	0.45
	2. 课程目标达成度评价方法 课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分, 学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1,2,3,4$)。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。 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 j	课程目标达成权重 P_j	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}					
		课堂讨论与课后作业 $K_{i,1}$	大作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$		
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.1		
2	0.3	0.05	0.05	0.1	0.1		
3	0.1	0.05	0.0	0.05	0.2		
4	0.1	0.05	0.00	0.0	0.05		
3. 评分标准 课堂提问、课后作业、课堂大作业等各评价方式的评分标准分别如 H-3-1、H-3-2、H-3-3、H-3-4 所示。							
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

建议教材：王正烈 周亚平 李松林 刘俊吉修订，《物理化学》第六版，上、下册，天津大学物理化学教研室编，高等教育出版社，2005年第7版。

参考资料：

- [1] 普通高等教育“十五”国家教委重点教材《物理化学》第五版，上、下册，南京大学化学化工学院，傅献彩 沈文霞 姚天扬 侯文华编，高等教育出版社，2005年。
- [2] 《物理化学》第四版，胡英主编，高等教育出版社，1999年。
- [3] 高等学校教学参考书《物理化学学习指南——例题解析、习题简解、考研试卷》北京大学高，盘良编，高等教育出版社，2002年。
- [4] 《新世纪的物理化学——学科前沿与展望》国家自然科学基金委员会化学科学部组编，科学出版社。
- [5] 《展望 21 世纪的化学》中国科学院化学学部、国家自然科学基金委化学科学部组织编写，化学工业出版社，2000年。
- [6] 《物理化学实验》，复旦大学等编，高等教育出版社，1999年第二版。

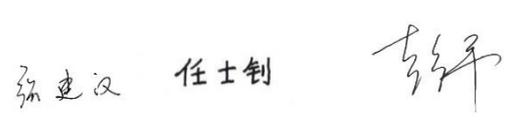
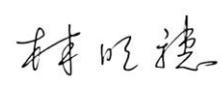
I
建议教材
及学习资料

J
教学条件
需求

多媒体教室+学习通教学平台

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：  2025年02月15日
	专家组审定意见：同意  专家组成员签名： 2025年2月15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： 2025年2 月15日 

三明学院_化工_专业(理论课程)

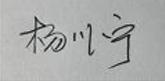
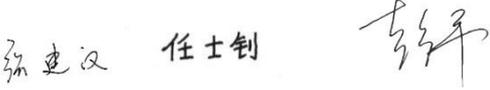
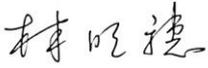
《线性代数》课程教学大纲

课程名称	<h2 style="color: blue;">线性代数</h2>		课程代码	0811320011
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 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	2
开课学期	第 二 学 期	总学时 (实践学时)	32 (0)	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：中学数学 后续课程：概率与数理统计、线性规划、运筹学、矩阵分析、数值分析等，以及工科类与管理类各专业的部分专业课程。			
B 课程描述	<p>《线性代数》是高等院校工科、经济管理等专业的一门重要的基础理论课，是讨论代数学中线性关系经典理论的课程，主要内容包括行列式、矩阵、线性方程组、向量组的线性组合与线性相关性、矩阵特征值与特征向量、二次型及其标准形等基本内容。由于线性问题广泛存在于科学技术的各个领域，而某些非线性问题在一定条件下也可转化为线性问题，因此本课程所介绍的方法广泛地应用于各个学科。尤其在计算机日益普及的今天，该课程的地位与作用更显得重要。通过本课程的学习，使学生获得应用科学中常用的矩阵方法、线性方程组、二次型等理论及其有关的基础知识，培养学生的数学思想、数学思维、数学方法与辩证唯物主义思想，提高学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的人文素养与社会责任感，并弘扬爱国主义精神和科学精神。</p>			
C 课程目标	结合毕业要求，通过本课程学习，学生达成如下目标： <ol style="list-style-type: none"> 1. 知识目标 <ol style="list-style-type: none"> 1.1 掌握线性代数的基本概念、基本理论和方法，从而使学生系统地获得线性代数的基础理论知识，为学习后续课程打下必要的基础。 1.2 会用线性代数中的数学符号、数学语言、数学方法表达与解决实际问题。 2. 能力目标 <ol style="list-style-type: none"> 2.1 培养学生的基本运算能力、抽象思维能力、逻辑思维能力与综合概括能力。 2.2 培养学生独立思考、发现问题解决问题的能力，培养学生应用线性代数知识解决实际问题的能力。 			

	2.3 逐步培养学生科学的思维方法和创新思维能力。 3. 素质目标 3.1 逐步提高学生的科学修养，养成学生终生学习和发展意识。 3.2 培养学生的人文素养和社会责任感。 3.3 重视学生的爱国主义教育，树立正确的人生价值观。					
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
	工程知识	H	指标点 1.2 能够针对化工过程具体的对象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
	问题分析	M	2.1 能够运用相关科学原理，识别和判断化工复杂工程问题中的关键环节			课程目标 2
	研究	L	指标点 4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析化工复杂工程问题的解决方案；			课程目标 3
	终身学习	L	12.1 能在最广泛的技术变革背景下，认识到自主和终身学习的必要性，主动规划个人职业生涯，不断寻求个人能力的突破与成长自主学习；			课程目标 3
E 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					
F 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					
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
	第一章行列式 §1二阶与三阶行列式 §2 n阶行列式	行列式发生变化但值不变	2	课堂讲授	纸笔考 试	1
	§3行列式的降阶定理 §4行列式的运算性质		2	课堂讲授	纸笔考 试	2

§5 几种特殊的行列式 第一章 总结 习作	行列式与矩阵都是由数表生成, 但本质不同	2	课堂讲授	纸笔考试	1
第二章矩阵 §1 矩阵及其基本运算 §2 特殊矩阵	可逆矩阵与不可逆矩阵的对立关系	2	课堂讲授	纸笔考试	3
§3 可逆矩阵及其逆矩阵 §4 矩阵分块法 第二章总结 习作		2	课堂讲授	纸笔考试	1
第三章 解线性方程组与矩阵的初等行变换 §1 线性方程组、线性变换及其矩阵表示 §2 利用行列式解线性方程组	矩阵的初等行变换后秩不变		课堂讲授	纸笔考试	2
§3 矩阵的初等行变换与秩	《九章算术》中的解方程组就采用“直除法”与现在的矩阵初等行变换一致	2	课堂讲授	纸笔考试	1
§4 利用矩阵解线性方程组		2	课堂讲授	纸笔考试	3
§5 初等矩阵及其应用 第三章总结 习作		2	课堂讲授	纸笔考试	1
第四章 向量组及其极大线性无关组 §1 向量组的线性组合与线性相关性		2	课堂讲授	纸笔考试	2
§2 向量组的极大线性无关组与秩		2	课堂讲授	纸笔考试	1
§3 规范正交向量组 §4 向量空间 第四章总结 习作		2	课堂讲授	纸笔考试	3
第五章特征值与特征向量	过程与结果	2	课堂讲授	纸笔考试	1

	§1方阵的特征值与特征向量																																												
	§2相似矩阵 §3实对称矩阵的对角化 第五章总结 习作		2	课堂讲授	纸笔考试	2																																							
	第六章二次型 §1 二次型的矩阵表示 §2 化二次型成标准形		2	课堂讲授	纸笔考试	1																																							
	§3正定二次型 总复习		2	课堂讲授	纸笔考试	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) 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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3\cdots n$)。</p> <p style="text-align: center;">表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 i</th> <th rowspan="2">支撑指标点</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)</th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$</th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 $K_{i,1}$</th> <th>课后作业 $K_{i,2}$</th> <th>阶段测试 $K_{i,3}$</th> <th>期末考试 $K_{i,4}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1-2</td> <td>$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$ →</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2-1</td> <td>0.4</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4-1</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 (M_j)</td> <td>$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$</td> <td>0.1</td> <td>0.25</td> <td>0.55</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	1-2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$ →	0.1	0.1	0.1	0.3	2	2-1	0.4	0.1	0.0	0.1	0.2	3	4-1	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)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$	0.1	0.25	0.55
	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	1-2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$ →	0.1	0.1	0.1	0.3																																						
	2	2-1	0.4	0.1	0.0	0.1	0.2																																						
	3	4-1	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)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$	0.1	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=\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。</p> <p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <p>课程目标 (i) 达成度=$\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1,2, \dots n$) 计算数据如表H-2。</p> <p style="text-align: center;">表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 i</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 P_i</th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$</th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 $K_{i,1}$</th> <th>课后作业 $K_{i,2}$</th> <th>阶段测试 $K_{i,3}$</th> <th>期末考试 $K_{i,4}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$ →</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.4</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>0.1</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> </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	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$ →	0.1	0.1	0.1	0.3	2	0.4	0.1	0.0	0.1	0.2	3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.05											
	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	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$ →	0.1	0.1	0.1	0.3																																								
2	0.4	0.1	0.0	0.1	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： 杜素勤，郑书富，《线性代数》（第三版），厦门大学出版社，2020.11 学习资料： 同济大学数学科学学院，《线性代数》第七版，高等教育出版社，2023年03月
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： <div style="text-align: center;">  2025年2月15日 </div>
	专家组审定意见：同意 <div style="text-align: center;">  专家组成员签名： 2025年2月15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： 2025年2 月15日  </div>

《工程制图与 Auto CAD》课程教学大纲

课程名称	工程制图与 Auto CAD		课程代码	0712340016
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	林明穗、杨静、孙政
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	4
开课学期	第 2 学期	总学时（实践学时）	64 (32)	
混合式课程网址				
A 先修及后续课程	先修课程：高等数学、化工专业导论 后续课程：化工原理、化工工艺学、化工仪表及自动化、化工设备机械基础、化工过程开发与设计、课程设计、毕业论文（设计）等。			
B 课程描述	本课程是一门研究如何用正投影法绘制和阅读工程图样的技术基础课，借助CAD软件完成图形绘制、修改编辑、尺寸标注、输出打印等基本操作，是工程类专业学生必修的学科专业核心课程，其目的是培养学生的绘图、读图技能，使其掌握化工设备、化工工艺的表达方式和特点，培养和发展空间想象力和空间思维能力，培养严肃认真的工作态度、耐心细致的工作作风和科学的工作方法，为学生学习后续课程和将来工作打下必备的基础。			
C 课程目标	课程目标 1：了解工程制图的基本知识，掌握制图的基本技能和正投影法的原理，并将所学知识用于对化工专业工程问题进行恰当地表述，或根据图纸进行分析、预测。 课程目标 2：了解化工专业制图的基本知识和涉及的有关内容，学会用CAD绘制化工设备图、工艺流程图等，培养学生严谨细致的工作作风和精益求精的工匠素养。 课程目标 3：能够熟练应用制图规律，使用Auto CAD绘图工具，对化工复杂工程问题进行图解分析，并理解其局限性，培养学生具有积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识。			
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
	1.工程知识	H	指标点 1.1 能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础并用于对化工专业工程问题进行恰当地表述。	课程目标 1
	3.设计/开发解决方案	M	指标点 3.1 掌握化学工程设计和化工产品开发全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	课程目标 2

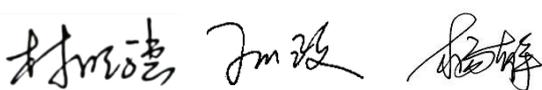
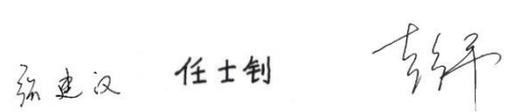
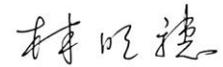
	5.使用现代工具	M	指标点 5.1 了解化工常用的现代仪器、信息技术工具，以及化工 Auto CAD、Auspen plus 等工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	课程目标 3			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论座谈 <input checked="" type="checkbox"/> 问题导向学习 <input type="checkbox"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 专题学习 <input 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						
F 评价方式	平时考核：课堂考勤、课堂活动、课后作业、上机实操训练。 期末考试：期末纸笔考试+期末上机考试。						
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	绪论	绪论 课程思政融入点：制图的严谨性和科学性，不容任何差错，培养学生严谨细致的工作作风和精益求精的工匠素养。		2	1.课堂讲授 2.视频案例	平时	1、 2、3
	第一章 制图的基本知识和基本技能	1.1 制图的基本规格 1.2 绘图工具的使用方法 1.3 几何作图 1.4 平面图形尺寸注法和线段分析 教学重点：图纸幅面和格式、图线、尺寸注法、几何绘图方法、圆弧连接的线段分析。 教学难点：尺寸注法、圆弧连接的线段分析。		2	课堂讲授	平时、 期末	1
	第二章 点、直线、平面的投影	2.1 投影的基本知识和视图 2.2 点的投影 2.3 直线的投影 2.4 平面的投影 2.5 直线与平面、平面与平面的相对位置 教学重点：正投影特性，三视图的形成，点、线、面的投影特性及应用，直角三角形法求一般位置直线的实长及其与投影面的夹角，直角投影定理。 教学难点：点、线、面的投影特性及应用，直角三角形法，直角投影定理。		5	课堂讲授	平时、 期末	1
	第三章 立体的投影	3.1 平面立体 3.2 曲面立体 3.3 平面与曲面立体相交的截交线 3.4 两立体相交的截交线		5	课堂讲授	平时、 期末	1

	<p>教学重点：平面立体的投影特征、三视图画法及表面取点；回转体的投影特征、三视图画法及表面取点；求作截交线。</p> <p>教学难点：求作平面立体、回转体以及组合体的截交线。</p>				
第四章 组合体的三视图	<p>4.1 组合体的组合形式及相互位置分析</p> <p>4.2 画组合体三视图</p> <p>4.3 读组合体三视图</p> <p>4.4 组合体的尺寸标注</p> <p>课程思政融入点：我国航空航天技术，太空站就是组合体，发扬伟大的航天精神，增强民族自豪感。</p> <p>教学重点：形体分析法，线面分析法，相邻表面之间的连接关系，组合体的读图、画图和尺寸标注。</p> <p>教学难点：形体分析法，线面分析法，读组合体，画组合体。</p>	4	课堂讲授	平时、 期末	1、3
第五章 轴测投影图	<p>5.1 轴测投影图的基本知识</p> <p>5.2 正等轴测投影图</p> <p>教学重点：轴测投影的基本概念，轴测图的基本性质，正等测图的作图方法。</p> <p>教学难点：正等测图的作图方法。</p>	2	课堂讲授	平时、 期末	1、3
第六章 机件的常用表达方法	<p>6.1 视图</p> <p>6.2 剖视图</p> <p>6.3 断面图</p> <p>6.4 局部放大图和简化画法</p> <p>6.5 应用举例</p> <p>教学重点：掌握各种视图、剖视、断面图的定义、画法、标注、简化画法及适用范围，机件的综合表达。</p> <p>教学难点：全剖、半剖、局部剖以及移出断面图的画法，机件的综合表达。</p>	3	课堂讲授	平时、 期末	1、3
第七章 零件工作图	<p>7.1 零件图的基本内容</p> <p>7.2 零件图的视图选择</p> <p>7.3 零件上常见的工艺结构</p> <p>7.4 零件图的尺寸标注</p> <p>7.5 零件图上的技术要求</p> <p>7.6 画零件图和读零件图</p> <p>教学重点：零件图作用和内容，绘制和阅读零件图的方法，尺寸公差、形位公差、表面粗糙度，极限与配合。</p> <p>教学难点：尺寸公差，形位公差，表面粗糙度，极限与配合。</p>	4	课堂讲授	平时、 期末	1、 2、3

第八章 装配图	8.1 装配图的表达方法 8.2 装配图的尺寸注法 8.3 装配图的零部件序号、明细栏和标题栏 8.4 装配结构的合理性 8.5 画装配图的方法和步骤 8.6 读装配图的方法和拆画零件图 课程思政融入点：观看视频《大国工匠》，激发学生的民族自豪感和学习热情。 教学重点：装配图的规定画法、简化画法、特殊画法和尺寸注法，装配结构的合理性，画装配图，拆画零件图。 教学难点：装配结构的合理性，画装配图，拆画零件图。	4	课堂讲授	平时、 期末	1、 2、3
其他	工程制图部分期末复习	1	课堂讲授	期末	
第1部分 制图标准 及方法	1.1 国家标准关于制图的基本规定 1.2 常用制图方法 1.3 AutoCAD 绘图软件简介 教学重点：CAD 系统的组成，化工相关的工程设计标准与规范，管理制度。 教学难点：CAD 工程制图国家标准。	2	课堂讲授 上机操作	平时、 期末	2、3
第2部分 绘图准备 及环境设置	2.1 系统选项设置 2.2 AutoCAD 的坐标系统 2.3 绘图单位 2.4 绘图界限 2.5 绘图辅助工具 2.6 图层、线型和颜色 教学重点：重点掌握图层特性管理器、加载线型和调整线型比例以及绘图辅助工具的使用。 教学难点：调整线型比例，绘图辅助工具的使用。	4	课堂讲授 上机操作	平时、 期末	2、3
第3部分 AutoCAD 基本操作	3.1 基本绘图命令 3.2 基本编辑修改命令 3.3 图形显示控制 3.4 尺寸标注 2.5 图形打印输出 教学重点：绘图、编辑命令的熟练应用；掌握使用夹点、对象捕捉和追踪等辅助工具进行精确绘制与编辑；文本书写和尺寸标注的正确	13	课堂讲授 上机操作	平时、 期末	2、3

		性；图案的填充和块的建立与插入。 教学难点：编辑命令的熟练应用；使用夹点、对象捕捉和追踪等辅助工具进行精确绘制与编辑，各种样式的设置与修改。					
第4部分 化工专业 图形绘制		4.1 化工设备图（含零件图） 4.2 工艺流程图 4.3 设备布置图 4.4 管道布置图 教学重点：重点掌握设备图、工艺流程图、总平面布置图。 教学难点：PFD、PID、设备布置图和总平面布置图。	10	课堂讲授 上机操作	平时、 期末	2、3	
其他		综合上机训练	3	上机操作	课堂小 测		
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 3 个，每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含课堂表现、课后作业、期末上机考试、期末纸笔考试等 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)。						
	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） $K_{i,j}$			
				课堂表现 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	上机考试 $K_{i,3}$	纸笔考试 $K_{i,4}$
	1	1.1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.05	0.10	0.05	0.20
	2	3.1	0.35	0.05	0.10	0.10	0.10
	3	5.1	0.25	0.05	0.05	0.15	0.0
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.15	0.25	0.3	0.3
	2. 课程目标达成度评价方法 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 = 1,2,3,4)。其中，课堂表现、课后作业为过程性评价。 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） $K_{i,j}$					
		课堂表现 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	上机考试 $K_{i,3}$	纸笔考试 $K_{i,4}$		
1	0.40	0.05	0.10	0.05	0.20		
2	0.35	0.05	0.10	0.10	0.10		

	3	0.25	0.05	0.05	0.15	0.0																								
	<p>3.评分标准</p> <p>期末考试分为期末上机考试和期末纸笔考试。上机考试采用开卷考试，成绩按百分制进行量化评分，按照卷面分×30%计入总成绩；纸笔考试采用闭卷考试，成绩按百分制进行量化评分，按照卷面分×30%计入总成绩。</p> <p>过程性考核包括课堂表现（课堂考勤和课堂活跃度）和课后作业，占总成绩的40%，其评分标准如H-3、H-4所示。</p> <p style="text-align: center;">表 H-3 课堂表现评分标准</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>课堂表现非常活跃，能高质量完成上机操作实训和随堂小测，无无故旷课情况。</td> </tr> <tr> <td>80-89</td> <td>课堂表现较活跃，可以完成上机操作和随堂小测任务的 80%，无故旷课次数不超过 1 次。</td> </tr> <tr> <td>70-79</td> <td>课堂表现较一般，可以完成上机操作和随堂小测任务的 70%，无故旷课次数不超过 3 次。</td> </tr> <tr> <td>60-69</td> <td>课堂活跃度一般，可以完成上机操作和随堂小测任务的 60%，无故旷课次数不超过 3 次。</td> </tr> <tr> <td>0-59</td> <td>课堂活跃度较差，上机操作和随堂小测任务的完成度小于 60%，无故旷课次数超过 3 次。</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>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>不能按照作业要求及时完成作业次数少于三次，但改正及时，态度端正。</td> </tr> <tr> <td>60-69</td> <td>不能按照作业要求及时完成作业次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。</td> </tr> <tr> <td>0-59</td> <td>不能按照作业要求及时完成作业，老师指出仍不改正次数达三次以上。</td> </tr> </tbody> </table>						评分	评价标准	90-100	课堂表现非常活跃，能高质量完成上机操作实训和随堂小测，无无故旷课情况。	80-89	课堂表现较活跃，可以完成上机操作和随堂小测任务的 80%，无故旷课次数不超过 1 次。	70-79	课堂表现较一般，可以完成上机操作和随堂小测任务的 70%，无故旷课次数不超过 3 次。	60-69	课堂活跃度一般，可以完成上机操作和随堂小测任务的 60%，无故旷课次数不超过 3 次。	0-59	课堂活跃度较差，上机操作和随堂小测任务的完成度小于 60%，无故旷课次数超过 3 次。	评分	评价标准	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	不能按照作业要求及时完成作业次数少于三次，但改正及时，态度端正。	60-69	不能按照作业要求及时完成作业次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。	0-59	不能按照作业要求及时完成作业，老师指出仍不改正次数达三次以上。
评分	评价标准																													
90-100	课堂表现非常活跃，能高质量完成上机操作实训和随堂小测，无无故旷课情况。																													
80-89	课堂表现较活跃，可以完成上机操作和随堂小测任务的 80%，无故旷课次数不超过 1 次。																													
70-79	课堂表现较一般，可以完成上机操作和随堂小测任务的 70%，无故旷课次数不超过 3 次。																													
60-69	课堂活跃度一般，可以完成上机操作和随堂小测任务的 60%，无故旷课次数不超过 3 次。																													
0-59	课堂活跃度较差，上机操作和随堂小测任务的完成度小于 60%，无故旷课次数超过 3 次。																													
评分	评价标准																													
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	不能按照作业要求及时完成作业次数少于三次，但改正及时，态度端正。																													
60-69	不能按照作业要求及时完成作业次数大于三次，老师指出后改正，态度端正并补充完成。																													
0-59	不能按照作业要求及时完成作业，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	<p>建议教材： 《工程制图及 CAD》新工科普通高等教育机电系列教材，李建新主编 机械工业出版社</p> <p>学习资料：</p> <p>[1] 《化工制图》吕吉安 郝坤孝 主编，高等教育规划教材，化工出版社</p> <p>[2] 《机械制图》同济大学、上海交大等院校 编，何铭新 钱可强 主编</p> <p>[3] 《化工制图》徐秀娟 主编，北京理工大学出版社</p> <p>[4] 《图学基础教程》谭建荣 张树有 陆国栋 施岳定 编，高等教育出版社</p> <p>[5] 《化工制图》周瑞芬 曹喜承 主编，十二五规划教材，中国石化出版社</p> <p>[6] 《工程制图案例教程》宗荣珍 主编，北京大学出版社</p>																													

<p>J 教学条件 需求</p>	<p>多媒体教室+仿真实验室</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>审批 意见</p>	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：  2025年2月15日</p>
	<p>专家组审定意见：同意  专家组成员签名： 2025年2月15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： 2025年2 月15日 </p>

专业方向课程

三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

《化学反应工程》课程教学大纲

课程名称	化学反应工程		课程代码	0711430024
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	林明穗
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修		学 分	3.0
开课学期	第 6 学期	总学时	48	
混合式课程网址	无			
A 先修及 后续课程	先修课程：高等数学、高级语言程序语言、物理化学、化工原理、化工热力学 后续课程：化工工艺学，化工过程开发与设计、毕业论文（设计）等			
B 课程描述	本课程是化工类本科专业必修课，以工业化学反应过程及其设备为研究主线，综合运用物料衡算、反应热力学、反应动力学、化学计量学与数值分析计算等理论知识，以工程方法研究反应过程本征动力学规律以及流体流动、传热和传质等过程对化学反应影响的宏观动力学规律，进而综合分析和解决工业反应过程的开发、设计与操作优化等工程问题，其内容涉及化学反应动力学，反应器的工业类型、传递特性、数学建模方法与操作设计优化，具有较强综合性、创新性和工程性。			
C 课程目标	<p>课程目标 1： 能将前修化工基本知识及化学反应工程基本原理恰当分析化学反应过程工程问题，运用化学反应工程研究方法正确表达化学反应实际问题，并引导学生理解其中所蕴含马克思主义“对立统一规律”等唯物辩证规律。</p> <p>课程目标 2： 能应用高等数学、反应动力学与热力学、物料与热量衡算等思维方法，针对工业反应过程，分析各类流动模型特点，阐明温度、浓度、反应类型和加料方式等因素对反应结果影响，讨论反应器热稳定性，有效提出优化解决路径，增强安全意识。</p> <p>课程目标 3： 能够针对不同反应类型，运用反应动力学规律，对特定反应器进行建模，将建立模型用于综合解决工业反应器设计优化问题。阐述中国自主研发氨合成催化剂对经济社会发展的推动作用，增强爱国信念。</p> <p>课程目标 4： 利用质量作用原理等理论，查阅文献，建立基于预设反应机理的本征动力学模型，通过实验方法分析、掌握复杂化学反应规律。培养创新精神和批判性思维。</p>			
D 课程目标对	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标

毕业要求指标点的支撑	毕业要求 1. 工程知识	H	指标点 1.3--能够将化工学科相关工程专业知识和数学分析方法用于推演、分析化工专业工程问题	课程目标 1			
	毕业要求 2. 问题分析	H	指标点 2.4--能够应用自然科学、工程科学原理以及化工专业知识, 借助文献研究, 并从可持续发展的角度分析化工过程的影响因素, 获得有效结论	课程目标 2			
	毕业要求 3. 设计/开发解决方案	H	指标点 3.2--能够针对特定需求, 完成化工过程单元(部件)的设计	课程目标 3			
	毕业要求 4. 研究	H	指标点 4.1--能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析化工复杂工程问题的解决方案	课程目标 4			
E 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"/> 线上线下混合式学习 <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"/> 分组合作学习 <input type="checkbox"/> 其他						
F 评价方式	(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、日常表现 (3) 口语评价: 课堂讨论、口头报告、口试						
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
	绪论	1. 物质化学转化工业基本特征与规律; 2. 多尺度化学反应工程特点及与其他学科联系; 3. 工业化学反应数学模拟法; 4. 工程放大与优化。 教学重点: 数学模拟工程研究方法。 教学难点: 数学模拟法。 文献学习: 反应工程的发展历程 思政元素: 纪录片《超级工程》切入, 列举近化工领域奋斗成就。强化民族自豪情感、工匠精神。		2	课堂讲授/文献研讨	课程作业/课堂讨论	1
	第一章 反应动力学基础及反应器设计基础	1. 化学反应和工业反应器分类; 2. 化学计量学, 转化率, 化学膨胀因子, 收率及选择性, 物料衡算; 3. 反应焓和化学平衡常数; 4. 化学反应速率及动力学方程; 5. 温度对反应速率的影响。 教学重点: 反应过程物料衡算方法; 反应速率常数; 转化率、选择性; 温度对反应速率影响, 是后续章节的基础, 一定要掌握。 教学难点: 化学反应过程物料衡算; 温度对多重反应的影响。 深入研讨: 应用思维导图表达课程内		10	课堂讲授/举例计算/课堂互动	课程作业/课堂讨论/平时小测/期中纸笔考试/期末纸笔考试	1、2

G 课程目标达成途径		容之间的逻辑关系。				
	第二章 气固相催化反应	<p>1. 气固相催化反应步骤与固体催化剂；2. 反应本征动力学推理与建模；3. 反应宏观过程与催化剂颗粒内外气体扩散特征、宏观动力学方程建立与控制判别。催化剂中气体扩散系数计算；4. 内扩散有效因子计算，内扩散对多重反应影响及其判断。内外扩散影响消除方法。5. 气--固相催化反应器类型、设计原则。固定床的物理特性，单相流体通过固定床压力降等。</p> <p>教学重点：气-固相催化反应本征动力学模型建立分析；内扩散有效因子计算方法。</p> <p>教学难点：反应本征动力学模型推导；内扩散效率因子推导与计算。</p> <p>思政元素：我国自主研发氨合成催化剂对工农业巨大作用，科学精神与环保理念的养成。</p>	12	课堂讲授/ 实例计算/课堂互动/文献研讨/综合分析	课程作业/课堂讨论/平时小测/期中纸笔考试/期末纸笔考试	2、3、4
	第三章 釜式及均相管式反应器	<p>1. 流动模型与返混；2. 间歇反应器、平推流、全混流反应器及组合的设计与体积计算；3. 多重反应体系的反应器的选择与优化；4. 全混流反应器热稳定性分析。</p> <p>教学重点：反应器设计方程；反应器体积计算；热稳定性分析；理想全混反应器的级联及优化计算。</p> <p>教学难点：反应器计算，返混概念。</p> <p>思政元素：全混流热稳态分析；培养工程伦理、安全意识等。</p>	14	课堂讲授/ 实例计算/课堂互动/案例研讨	课程作业/课堂讨论/平时小测/期中纸笔考试/期末纸笔考试	2、3

	<p>第四章 反应器混合特征及 对实际反应影响</p>	<p>1 连续反应器混合流动的基本特征；2 停留时间分布数学特征与实验测定学特；3. 不同流动模型下停留时间分布特征及计算等。4. 不同流动模型下的实际反应器的数学描述与工艺计算。 教学重点：不同流动模型下的反应器平均停留时间、方差分析计算；不同模型下反应器反应效果分析。 教学难点：停留时间分布函数及其数学特征。</p>	10	课堂讲授/ 实例计算/课堂互动/文献研讨	课程作业/课堂讨论/平时小测/期中纸笔考试/期末纸笔考试	2、3、4
--	--	---	----	----------------------	------------------------------	-------

<p>H 评价方式与达成度评价</p>	<p>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 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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \dots n$)。</p> <p>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p>						
	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	0.12	0.03	0.02	0.02	0.05
	2	2.4	0.33	0.02	0.03	0.06	0.22
	3	3.2	0.35	0.02	0.03	0.12	0.18
	4	4.1	0.20	0.03	0.02	0.00	0.15
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.1	0.1	0.2	0.6
	<p>2. 课程成绩评定方法 成绩以百分制计分，学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式每次实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, \dots m$)。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。</p> <p>3. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (<i>i</i>) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots n$)，计算数据如表 H-2。</p> <p>表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p>						
	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	0.12	0.03	0.02	0.02	0.05		
2	0.33	0.02	0.03	0.06	0.22		
3	0.35	0.02	0.03	0.12	0.18		
4	0.20	0.03	0.02	0.00	0.15		
<p>表 H-3 课堂讨论评价标准</p> <table border="1" data-bbox="352 1993 1406 2031"> <tr> <td data-bbox="352 1993 517 2031">评分</td> <td data-bbox="517 1993 1406 2031">评价标准</td> </tr> </table>						评分	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，不积极思考和主动参与。

表H-4 课程作业评价标准

得分	评定标准
90%-100%	按时提交，全部完成，思路清晰，理论分析得当、过程明晰、计算正确；书写工整、清晰、符号、单位撰写规范，正确率90%以上，没有抄袭情况。
80%-89%	作业按时完成，提交；思路较清晰、理论应用合理，计算正确，符号、单位书写规范，正确率80%-89%，没有抄袭情况。
70%-79%	按时提交，部分完成，后积极补交；主要理论正确，部分分析有误，过程推算基本正确，主要符号、单位规范。
60%-69%	未完全按照作业要求，未及时完成，部分理论理解，分析错误，有过程，计算部分正确，部分单位、符号正确。
0-59%	不能按照作业要求，补交完成，基本理论不理解，无推导计算过程，书写潦草，大部分符号单位不规范。

I
建议教材
及学习资料

建议教材：

朱炳辰等编，化学反应工程（第5版），化学工业出版社

学习资料：

- [1] 陈甘棠主编 化学反应工程（第四版） 化学工业出版社
- [2] 李绍芬主编 反应工程（第三版） 化学工业出版社
- [3] 朱开宏 袁渭康 化学反应工程分析 高等教育出版社
- [4] 郭锴等 化学反应工程 化学工业出版社
- [5] 尹芳华等 化学反应工程基础 中国石化出版社
- [6] 佟泽民 化学反应工程 中国石化出版社
- [7] 袁乃驹 化学反应工程基础 清华大学出版社
- [8] 薛永萍等 反应工程解析与设计指导 高等教育出版社
- [9] 丁富新等编 化学反应工程例题与习题 清华大学出版社
- [10] 廖晖等， 化学反应工程习题精解 科学出版社

J
条件需求

多媒体教室 仿真实验室 学会Aspen等计算模拟软件。

备注：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：


 2025年2月15日

专家组审定意见：同意

孙建汉 任士钊 李平

专家组成员签名：

2025年2月15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：

2025年2

月15日

林明德

三明学院 化学工程与工艺专业(理论课程)

《化学工艺学》课程教学大纲

课程名称	化学工艺学		课程代码	0711420021
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 6 学期	总学时 (实践学时)	32 (0)	
混合式课程网址	https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/239938428			
A 先修及后续课程	先修课程：化工原理，自动化仪表，化工设备机械基础，反应工程 后续课程：化工过程分析与合成、化工过程开发与设计、毕业论文(设计)、毕业实习			
B 课程描述	化学工艺学是研究由化工原料加工成化工产品的生产过程中涉及到的生产原理、生产方法、工艺流程及设备的一门工程科学，是高等学校化学工程与工艺专业的专业课程。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。			
C 课程目标	目标 1：掌握化工生产过程原料的选择和预处理，生产原理和方法的选择，设备的作用、结构和操作，催化剂的选择和使用，操作条件的影响和选定，流程组织，生产控制，产品规格和副产物的分离与利用，能量的回收和利用。 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，建立分离流程，分析和讨论生产工艺中各部分的工艺原理、影响因素，工艺条件选择依据，能够对不同工艺路线和流程进行技术经济评比和环境评价等。 目标 3：能够针对化工生产过程创造性地使用现代工具进行模拟和预测，满足特定需求，对各种分离过程特点进行比较，树立工程与工艺结合理念。			

D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑	课程目标	支撑 强度	毕业要求指标点	毕业要求		
	课程目标 1	M	指标点 1.3 能够将化工学科相关工程专业知识和数学分析方法用于推演、分析化工专业工程问题	毕业要求 1. 工程知识		
	课程目标 2	H	指标点 3.4 在化工系统、单元或工艺流程设计中，能够正确考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理，以及社会与文化等制约因素	毕业要求 3. 设计/开发解决方案		
	课程目标 3	M	指标点 5.3 能够针对化工过程的工程问题对象，通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行模拟和预测，满足特定需求，并能够分析其局限性。	毕业要求 5. 使用现代工具		
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 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					
F 评价方式	参考方式：课程作业、日常表现、口头报告、期末纸笔考试 (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					
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	§1 绪论 (1节)	2	PPT讲授	日常表现	1
	第二章	§2 化工资源及其初步加工	2	PPT讲授	日常表现	12
	第二章	§2 化工资源及其初步加工，思政元素：石油资源宝贵，节约资源	2	PPT讲授	日常表现	12
	第二章	§2 化工资源及其初步加工	2	PPT讲授	日常表现	12
	第二章	§2 化工资源及其初步加工	2	PPT讲授	课程作业	12
	第三章	§3 通用反应单元工艺 Δ	2	PPT讲授	日常表现	123
	第三章	§3 通用反应单元工艺 Δ	2	PPT讲授	日常表现	123
	第三章	§3 通用反应单元工艺 Δ	2	PPT讲授	日常表现	123
	第三章	§3 通用反应单元工艺 Δ	2	PPT讲授	日常表现	123
	第三章	§3 通用反应单元工艺 Δ	2	PPT讲授	课程作业	123
	第四章	§4 无机化工反应单元工艺	2	PPT讲授	日常表现	12
	第四章	§4 无机化工反应单元工艺	2	PPT讲授	日常表现	12
	第四章	§4 无机化工反应单元工艺，思政元素：磷酸的制取，环保问题	2	PPT讲授	课程作业	12
	第五章	§5 有机化工反应单元工艺Δ	2	PPT讲授	日常表现	12
	第五章	§5 有机化工反应单元工艺Δ	2	PPT讲授	日常表现	12
第五章	§5 有机化工反应单元工艺Δ	2	PPT讲授	课程作业	12	
第六章	§6 煤化工反应单元工艺，思政元	2	PPT讲授	口头报告	1	

		素：煤加工技术，民族自信，自强不息																																											
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) 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、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)。</p> <p>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 i</th> <th rowspan="2">支撑指标点</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)</th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$</th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 $K_{i,1}$</th> <th>课后作业 $K_{i,2}$</th> <th>口头报告 $K_{i,3}$</th> <th>期末考试 $K_{i,4}$</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>0.45</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.3</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 colspan="3">考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.7</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	0.45	0.05	0.05	0.05	0.3	3	5-2	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.1	0.1	0.1	0.7
	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 $K_{i,2}$	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	0.45	0.05	0.05	0.05	0.3																																						
	3	5-2	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1																																						
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.1	0.1	0.1	0.7																																						
	<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 = \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, ... 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。</p> <p>2. 课程目标达成度评价方法</p> <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。</p> <p>表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 i</th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 P_i</th> <th colspan="4">各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$</th> </tr> <tr> <th>课堂讨论 $K_{i,1}$</th> <th>课后作业 $K_{i,2}$</th> <th>口头报告 $K_{i,3}$</th> <th>期末考试 $K_{i,4}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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>0.45</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.15</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.1</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 $K_{i,2}$	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	0.45	0.05	0.05	0.05	0.3	3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1											
	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	0.45	0.05	0.05	0.05	0.3																																								
3	0.15	0.0	0.0	0.05	0.1																																								
<p>表 H-3 作业评价标准</p> <table border="1"> <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，未及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。</td> </tr> <tr> <td>0-59%</td> <td>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。</td> </tr> </tbody> </table>						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。																												
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:																																												

建议教材 及学习资料	<p>黄仲九、房鼎业、单国荣（浙江大学、华东理工大学）《化学工艺学》(3版)，高等教育出版社，2016.08，（“十二五”普通高等教育本科规划教材,面向21世纪课程教材）</p> <p>学习资料:</p> <p>徐绍平主编.《化工工艺学》第一版，大连理工大学出版社，2004年.</p> <p>华东化工学院 等合编. 吴指南 主编.《基本有机化工工艺学》2版9次，2004.</p> <p>陈五平主编.《无机化工工艺学》（第三版）.化学工业出版社，2002.</p> <p>Jacob A. Moulijn, Michiel Makkee, Annelies Van Diepen, “Chemical Process Technology”, Wiley, 2001.n Wiley & Sons, 1998.</p>
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	<p>课程教学大纲起草团队成员签名：</p> <p style="text-align: center;">李鲁国 陈凯</p> <p style="text-align: right;">2025年2月15日</p>
	<p>专家组审定意见：同意</p> <p style="text-align: center;">孙建汉 任士钊 李平</p> <p style="text-align: right;">专家组成员签名： 2025年2月15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： 2025年2 月15日</p> <p style="text-align: right;">林明德</p>

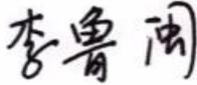
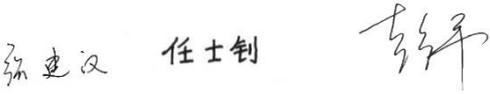
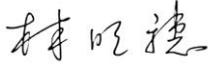
三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

《化工设计基础》课程教学大纲

课程名称	化工设计基础			课程代码	0711420023
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input 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			授课教师	李鲁闽 孙政
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	2.0
开课学期	第6学期	总学时	32	其中实践学时	0
混合式课程网址	非必填，根据实际情况填写				
A 先修及后续课程	<p>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、化工仪表及自动化、化工设备机械基础、化工工艺学、化学反应工程、化工安全与环保概论、计算机在化工中的应用、工程制图与 Auto CAD。</p> <p>后续课程：毕业设计，就业方向，化工过程开发与设计</p>				
B 课程描述	<p>该课程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>				
C 课程目标	<p>课程目标 1：能够应用数理科学和工程科学的基本原理，正确识别、表达化工复杂的工程问题；</p> <p>课程目标 2：能够根据生产步骤进行化工系统或化工工艺流程设计，在设计中体现创新意识；</p> <p>课程目标 3：能够选择与使用恰当的设计软件和模拟软件，对化工复杂工程问题进行分析、计算与设计。</p>				
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 2. 问题分析	M	指标点 2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达化工复杂工程问题；		课程目标 1
	毕业要求 3. 设计/开发解决方案	H	指标点 3.3 能够进行化工系统或化工工艺流程设计，在设计中体现创新意识；		课程目标 2
	毕业要求 5. 使用现代工具	M	指标点 5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和化工模拟软件，		课程目标 3

			对化工复杂工程问题进行分析、计算与设计；			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input 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"/> 线上线下混合式学习 <input type="checkbox"/> 其他					
F 评价方式	参考方式：实作评价、口语评价 (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					
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 图形界面与流程建立	了解化工设计内容, Aspen Plus 软件及软件的图形界面与流程建立 思政元素 : 新型分离技术, 节能	3	课堂讲授	作业	1
	第三章 物性方法 第四章 简单单元模拟 第五章 流体输送单元模拟	3.1 Aspen 数据库 3.2 物性方法简介 3.3 物性方法选择 3.4 物性方法和路线 4.1 混合器/分流器 4.3 简单分离器 5.1 概述 5.2 泵 5.3 压缩机 5.5 阀门	3	课堂讲授	作业	1
	第六章 换热器单元模拟	6.1 概述 6.2 加热器/冷却器 6.3 两股物流换热器 6.4 多股物流换热器	3	课堂讲授	作业	2
	第七章 分离单元模拟	7.1 概述 7.2 精馏塔简捷设计 7.3 精馏塔简捷校核 7.4 精馏塔严格计算	3	课堂讲授	作业	2
	第七章 分离单元模拟	7.5 气体吸收模拟 7.6 塔板和填料的设计与校核 7.7 溶剂萃取模拟	3	课堂讲授	作业	2 3
	第八章 反应器单元模拟	8.1 概述 8.2 化学计量反应器 8.3 产率反应器 8.4 平衡反应器	3	课堂讲授	作业	2 3
	第八章 反应器单元模拟	8.5 吉布斯反应器 8.6 化学反应 8.7 全混釜反应器 8.8 平推流反应器 8.9 间歇反应器	3	课堂讲授	作业	2 3
	第九章 流程选项和模型分析工具	9.1 流程变量 9.2 设计规定 9.3 计算器与 Fortran	3	课堂讲授	作业	2 3

	第十章复杂精馏过程模拟	10.1 萃取精馏 10.2 共沸精馏 10.3 变压精馏 10.4 反应精馏 10.5 三相精馏 10.6 多效精馏 10.7 隔壁塔 10.8 热泵精馏 思政元素: 工程项目模拟, 严谨与环保	3	课堂讲授	作业	2 3	
	第十一章工艺流程模拟	11.1 带有循环的工艺流程 11.2 工艺流程模拟经验总结	3	课堂讲授	作业	1-3	
	第十二章收敛和故障诊断	12.1 序贯模块法流程收敛 学习总结与复习点评 思政元素: 化工厂解决问题, 化工安全	2	课堂讲授	作品汇报	1-3	
H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程的课程目标 (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、同学互评、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 1-1 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 1-1 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 $K_{i,2}$	小组互评 $K_{i,3}$	作品 $K_{i,4}$
	1	2.2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.2$	0.0	0.05	0.1	0.05
	2	3.3	0.4	0.1	0.1	0.05	0.15
	3	5.2	0.4	0.1	0.1	0.05	0.15
		考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$	0.25	0.20	0.35
	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 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1, 2, 3, 4$)。其中, 课堂讨论、课后作业、同学互评为过程性评价。						
	3. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 计算数据如表 1-2。 表 1-2 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 $K_{i,2}$	小组互评 $K_{i,3}$	作品 $K_{i,4}$		
1	0.20	0.0	0.05	0.1	0.05		
2	0.40	0.1	0.1	0.05	0.15		
3	0.40	0.1	0.1	0.05	0.15		
I 建议教材及学习资料	教材: 《化工流程模拟实训—Aspen Plus教程》, 孙兰义主编, 化学工业出版社, 2013 学习资料:						

	<p>[1] 梁志斌, 陈声宗 主编, 《化工设计》, 化学工业出版社, 2015, 第IV</p> <p>[2] 徐宝东主编, 《化工过程开发设计》, 化学工业出版社, 2014, 第I版</p> <p>[3] 张浩勤, 章亚东等 主编, 《化工过程开发与设计》, 化学工业出版社, 2002, 第I版</p> <p>[4] 谢明和主编, 《化工过程开发实验方案设计导论》, 石油工业出版社, 2015, 第I版</p> <p>[5] 杨基和 徐淑玲主编 《化工工程设计概论》, 中国石化出版社, 2012年, 第一版</p> <p>[6]黄英、王艳丽主编, 《化工过程开发与设计》, 化学工业出版社, 2016, 第1版</p>
<p>J 教学条件 需求</p>	<p>计算机机房</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>审批 意见</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: center;">2025年2月15日</p>
	<p>专家组审定意见: 同意</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;">2025年2月15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: center;">2025年2</p> <p style="text-align: center;">月15日</p> <p style="text-align: right;"></p>

专业选修课程

三明学院 化学工程与工艺专业(理论课程)

《计算机在化工中的应用》课程教学大纲

课程名称	计算机在化工中的应用		课程代码	0711520041
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	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 6 学期	总学时 (实践学时)	32	
混合式 课程网址				
A 先修及后续 课程	先修课程：化工热力学、化工过程分析与合成、化工分离工程 后续课程：化学工艺学、化工设计、化工过程开发与设计			
B 课程描述	通过本课程学习，使学生了解、熟悉和掌握计算机在化学化工中应用的实用基础教程。了解如何利用计算机高速精确的计算功能，解决化学化工中的实际问题。包括：如何利用计算机解决实验数据处理、模型参数计算；结合化工实例进行讲解。学习Office、正交试验法软件、Origin、Matlab、chemdraw及化工稳态模拟软件等软件在化工中的实际应用。是化工类专业的专业选修课程。			
C 课程目标	目标 1：掌握 Office、正交试验法软件、Origin、Matlab、chemdraw 及化工稳态模拟软件等软件的使用和基本操作方法。 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，建立分离流程，分析和讨论生产工艺中各部分的工艺原理、影响因素，工艺条件选择依据，能够对不同工艺路线和流程进行技术经济评比和环境评价等。 目标 3：能够针对化工生产过程创造性地使用现代工具进行模拟和预测，满足特定需求，对各种分离过程特点进行比较，树立工程与工艺结合理念。			
D 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	课程目标 1	M	指标点 2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达化工复杂工程问题；	毕业要求 2. 问题分析			
	课程目标2	H	指标点 5.1 了解化工常用的现代仪器、信息技术工具，以及化工 Auto CAD、Aspen plus 等工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；	毕业要求 5. 使用现代工具			
	课程目标 3	M	指标点 12.2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力	毕业要求 12. 终身学习			
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 课堂讲授 <input type="checkbox"/> 讨论座谈 <input type="checkbox"/> 问题导向学习 <input 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	参考方式：课程作业、日常表现、期末纸笔考试 (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						
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	§ 第 1 章 Origin 软件在化工实验数据处理中的应用 1.1 Origin 简介 1.2 Origin 的基本操作 1.3 Origin 的功能设置 1.4 多图层绘制 1.5 数据的拟合 1.6 应用实际例		3	PPT讲授	日常表现 课堂作业	12
	第二章	§ 第 2 章 Chemdraw15 软件使用简介及应用实例 2.1 软件安装说明 2.2 功能 2.3 常用术语 2.4 工具 2.5 将化合物名称直接转为结构图 2.6 对已知结构的化合物命名 2.7 应用示例		3	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	12
	第三章	§ 第 3 章 Photoshop 2021 在化学化工图像处理中的应用 3.1 Photoshop 工作环境； 3.2 Photoshop 专业术语； 3.3 Photoshop 基础操作； 3.4 图像处理在化学化工中的应用 思政：合理使用软件，诚信做人		3	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	123

	第四章	§ 第 4 章 化学化工网络资源检索 4.1 化学化工期刊外文数据库；4.2 化学化工期刊中文数据库；4.3 化学实用数据网站；4.4 专利检索；4.5 网上图书馆 思政 ：科技论文检索，化工新工艺，与时俱进，增强民族自信心	3	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	123
	第五章	§ 第 5 章 Matlab R2020a 在工程计算及数值分析中的应用 5.1 Matlab R2020a 软件简介 5.2 Matlab 矩阵的赋值与运算	3	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	12
	第五章	5.3 Matlab 绘图 5.4 Matlab 函数介绍	3	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	12
	第五章	5.5 Matlab 插值与拟合在化学化工中的应用	3	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	12
	第六章	§ 第 6 章 AutoCAD 2021 绘制化工设备装配图 6.1 AutoCAD 2021 绘图环境与基本操作 6.2 绘制平面图形 6.3 图形的修改 6.4 文字与尺寸标注 6.5 绘制三维图形 6.6 AutoCAD 化工设备装配图的绘制	3	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	12
	第七章	§ 第 7 章 Office Visio 2021 绘制工艺流程图 7.1 Visio 2021 绘图环境 7.2 Visio 2021 基本绘图操作 7.3 绘制工艺流程图 7.4 工艺流程图的分类	3	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	12
	第八章	§ 第 8 章 Aspen plus v11 在化工流程模拟中的应用 8.1 Aspen plus 简介 8.2 Aspen plus 用户界面 8.3 Aspen plus 进行流程模拟的基本步骤 8.4 Aspen plus 流程模拟实例	3	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	12
	第九章	§ 第 9 章 Office word 2021 在科技论文撰写中的应用 9.1 绘制三线表；9.2 输入公式；9.3 图表和公式的自动编号；9.4 参考文献的编号和引用；9.5 页眉和页脚的制作；9.6 生成页码；9.7 制作目录 思政 ：规范写作，提升学生综合素质	2	PPT 讲授	日常表现 课堂作业	12
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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3, 4$)。

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 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$
1	2-2	0.4	0.0	0.1	0.3
2	5-1	0.5	0.1	0.2	0.2
3	12-2	0.1	0.0	0.1	0.0
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.1	0.4	0.5

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、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 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 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 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$
1	0.4	0.0	0.1	0.3
2	0.5	0.1	0.2	0.2
3	0.1	0.0	0.1	0.0

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

建议教材：

程德军，杜怀明，曾宪光等 <计算机在化学化工中的应用>（第2版），化学工业出版社

及学习资料	社, 2021年1月 学习资料: 赵文元, 计算机在化学化工中的应用技术, 科学出版社; 屈一新, 化工过程数值模拟及软件, 化学工业出版社, 2006年7月; 都 健, 化工过程分析与综合, 大连理工大学出版社, 2009; 方利国 <计算机在化学化工中的应用> (第4版2次), 化学工业出版社, 2019年5月
J 教学条件 需求	多媒体教室, 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: 李鲁国 陈凯 2025年2月15日
	专家组审定意见: 同意 孙建汉 任士制 专家组全体成员签名: 2025年2月15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: 2025年2 月15日

三明学院 化学工程与工艺专业(理论课程)

《专业英语》课程教学大纲

课程名称	专业英语		课程代码	0711520043
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	高超鸿
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第 2 学期	总学时 (实践学时)	32	
混合式课程网址				
A 先修及后续课程	先修课程：无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、化工原理、仪器分析、大学英语 后续课程：化工专业课程、毕业论文			
B 课程描述	<p>化学工程与工艺专业英语是高等院校化学工程与工艺专业必修的一门基础课，也是一门重要的课程。通过本课程的教学，帮助学生掌握化学工程与工艺专业英语中的基本概念和基本知识，使学生能够熟练地阅读和理解化学工程与工艺专业文献，提高运用化学工程与工艺专业英语写作和交流能力，为学生进入化学工程与工艺专业研究和工作的良好的基础。本学期主要以课程讲授和习题讨论相结合采用多媒体教学方法进行教学。通过教学，使学生了解专业英语的特点和学习方法，要求学生掌握科技英语翻译技巧和化学工程与工艺专业英语词汇。要求学生具有阅读化学工程与工艺专业英语文章的能力。使学生通过阅读学习，能够理解一般化学工程与工艺专业英语科技文献。</p> <p>课程对学生专业核心能力培养的作用：</p> <p>《专业英语》课程是培养学生具备以下核心能力：（1）运用数理科学、化学及工程知识的能力。（2）使用计算机软件及其它现代信息工具的能力。（3）综合运用专业知识解决化工现场复杂工程问题的能力。（4）熟悉国家对于化工生产及管理、设计与过程开发、环境保护及安全洁净生产等方面的法规；跟踪化学工程新工艺、新技术与新设备的发展动态。（5）化工项目的规划与管理，沟通交流与团队协作的能力。（6）掌握获取最新信息、知识和技术的手段，持续学习的习惯与能力。（7）具备良好的身心素养、职业伦理、社会责任和国际视野。</p>			

C 课程目标	目标 1: 能够运用化学化工专业英语为工具, 掌握科技英语翻译技巧和化学工程与工艺专业英语词汇, 描述化学和化工专业原理和工艺知识。					
	目标 2: 能够掌握化学工程与工艺专业英语中的基本概念和基本知识, 熟练地阅读和理解化学工程与工艺专业文献, 提高运用化学工程与工艺专业英语写作和交流能力。					
目标3: 能在社会发展的大背景下, 了解专业英语的最新研究进展及应用, 树立英语与化工结合理念, 认识自主和终身学习必要性。						
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 5. 实用现代工具	M	指标点 5.3 能够针对化工过程的工程问题对象, 通过组合、选配、改进、二次开发等方式创造性地使用现代工具进行模拟和预测, 满足特定需求, 并能够分析其局限性。		课程目标 1, 2	
	毕业要求 10.沟通	H	指标点 10.2 跨文化交流: 了解化工专业领域的国际发展趋势、研究热点, 理解和尊重世界不同语言、文化的差异性和多元化;		课程目标 3	
E 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					
F 评价方式	纸笔考试: 平时小测、期中纸笔考试、期末纸笔考试					
G 课程目标达成	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

途径	Introductory speciality English	Introductory speciality English, 了解专业前沿最新动态, 提高革新创新、解决问题能力;	2	讲授	课程作业	1
	Chapter 1: Chemistry: a Science for the Twenty-First Century	Chemistry: a Science for the Twenty-First Century 增强与人合作、交流表达能力, 开拓国际视野	2	讲授、分组合作学习	日常表现	2
	Chapter 2 What is a Chemical Engineer	What is a Chemical Engineer 了解专业前沿最新动态, 提高革新创新、解决问题能力;	2	讲授、分组合作学习	日常表现	1
	Chapter 3 Atoms, Molecules, and Ions	Chapter 3 Atoms, Molecules, and Ions 了解专业前沿最新动态, 提高革新创新、解决问题能力;	2	讲授、分组合作学习	口头报告	3
	Nomenclature for Inorganic Compounds	Nomenclature for Inorganic Compounds 扩大专业英语阅读的广度和深度, 提高信息处理能力。	2	讲授、专题学习	口头报告	1
	Part II Significant Terms	Part II Significant Terms Chapter 5 Inorganic Chemical Terms 扩大专业英语阅读的广度和深度, 提高信息处理能力。	2	讲授、专题学习	平时小测	2
	Chapter 5 Inorganic Chemical Terms	Chapter 6 Organic Chemical Terms 了解专业前沿最新动态, 提高革新创新、解决问题能力; 扩大专业英语阅读的广度和深度, 提高信息处理能力。	2	讲授、专题学习	平时小测	3
	Chapter 6 Organic Chemical Terms	Chemical Literature 了解专业前沿最新动态, 提高革新创新、解决问题能力; 扩大专业英语阅读的广度和深度, 提高信息处理能力。	2	讲授	平时小测	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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3, 4$)。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程	支撑	课程目标达成权	各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$		

	目标 i	指标点	重 P_i	课堂讨论	课后作业 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$
	1	5-3	0.4	0.0	0.1	0.3
	2	5-	0.5	0.1	0.2	0.2
	3	10-2	0.1	0.0	0.1	0.0
考核环	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.1	0.4	0.5

2. 课程成绩评定方法

成绩百分制计分，学生课程综合成绩= Σ （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 $K_{i,2}$	期末考试 $K_{i,3}$
1	0.4	0.0	0.1	0.3
2	0.5	0.1	0.2	0.2
3	0.1	0.0	0.1	0.0

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

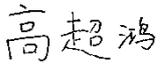
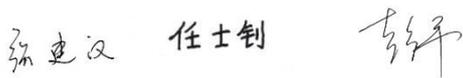
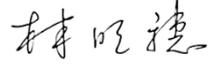
建议教材：张裕平编 化学化工专业英语Introductory Chemistry Speciality English 化学工业出版社 2021年8月第三版

学习资料：

[1] [美] R. 布利斯罗著 化学的今天和明天 科学出版社 2006

[2] [美] Philip Ball著 化学专业基础英语知识（II） 北京大学出版社2006

[3] Advanced Chemistry Through Diagrams Michael Lewis 上海：上海外语

	教育出版社，(牛津专业英语基础丛书)
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： <div style="text-align: center;">  高超鸿 2025年02月15日 </div>
	专家组审定意见：同意： <div style="text-align: center;">  孙建军 任士钊 钱 专家组成员签名： 2025年02月15日 </div>
	学院教学工作指导小组审议意见：同意 <div style="text-align: center;">  陈明德 教学工作指导小组组长： 2025年02月15日 </div>

三明学院化学工程与工艺专业(理论课程)

《材料现代分析方法》课程教学大纲

课程名称	材料现代分析方法		课程代码	0711520047
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	高超鸿
修读方式	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 选修		学 分	2
开课学期	第6学期	总学时 (实践学时)	32 (0)	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：分析化学，分析化学实验，物理化学，物理化学实验，化工原理及实验 后续课程：材料科学基础			
B 课程描述	<p>本课程是一门研究如何使用现代分析方法对材料的结构和性能进行分析测试的技术基础课，是化学工程与工艺专业的选修课程，其目的是使学生对材料的各种现代分析方法有一个初步的、较全面的了解和认识，掌握相应的基本知识、基本技能及必要的理论基础，为学生学习后续课程和完成课程设计、毕业设计打下基础。本课程教学过程中将侧重培养学生自学能力、分析解决问题的能力 and 创造能力。</p> <p>本课程的主要任务是：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学习衍射分析（X 射线衍射原理、X 射线衍射方法、X 射线衍射分析的应用、电子衍射等）的基本原理、过程、装备及应用。 2. 学习电子显微分析（透射电子显微分析和扫描电子显微分析等）的基本原理、过程、装备及应用。 3. 学习光谱（原子发射光谱、等离子体发射光谱）、能谱分析（紫外光电子能谱法等）的基本原理、过程、装备及应用。 4. 学习其它分析方法（质谱新技术及其在高聚物分析中的应用、核磁共振及其在分子科学中的应用等）的基本原理、过程、装备及应用。 5. 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。 			

C 课程目标	目标 1：使学生了解衍射分析、光谱分析、电子显微分析、电子能谱分析、色谱分析、质谱分析、电化学等分析方法的基本原理、过程、装备及应用，掌握相应的基本知识、基本技能及必要的理论基础。						
	目标 2：培养学生具有正确选择材料分析、测试方法的能力，看懂或会分析一般测试结果的能力。						
	目标 3：培养学生树立科学技术是第一生产力的正确观念，培养创新能力。鼓励大胆探索、敢于创造。						
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 了解化工行业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响		课程目标 1,2		
	毕业要求 12 终身 学习	M	指标点 12.1 能在最广泛的技术变革背景下，认识到自主和终身学习的必要性，主动规划个人职业生涯，不断寻求个人能力的突破与成长自主学习		课程目标 3		
E 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						
F 评价方式	(1)纸笔考试：平时小测、期末纸笔考试 (2)实作评价：课程作业、日常表现 (3)口语评价：口头报告						
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
	绪论	内容：课程简介、教学内容、评价标准 重点：评价标准及测试理念 难点：教学内容及教学理念——分析测试的核心理念，成分和结构决定材料的性质		2	多媒体讲授	平时 (课堂表现及课后作业)	3
	显微技术	内容：扫描电子显微镜、透射电子显微镜 重点：电子显微镜的显		6	多媒体讲授、问题导	平时 (课堂表现及	1, 2, 3

		微原理 难点：不同种显微技术的异同点 思政元素：疫情背景下，电子显微镜表征新冠病毒形貌。现代分析方法的重要作用。		向式学习	课后作业)和期末考试	
	波谱分析方法	内容：原子吸收和发射光谱、紫外可见和红外光谱 重点：不同种光谱分析方法的原理 难点：各分析方法的使用对象及范围	8	多媒体讲授、探究式学习	平时(课堂表现及课后作业)和期末考试	1, 2
	联用分析技术	内容：液质联用分析技术、气质联用分析技术 重点：液质联用分析方法的核心理念 难点：不同液质联用分析方法的异同与适用对象	2	多媒体讲授、座谈式讨论	平时(课堂表现及课后作业)和期末考试	1, 2
	X射线衍射	内容：X射线衍射原理、方法及应用 重点：X射线衍射原理、布拉格方程 难点：晶体类型的判断 思政元素：依据前言文献内容，倡导绿色化学和实事求是的科学探究精神	8	多媒体讲授、探究式学习	平时(课堂表现及课后作业)和期末考试	1, 2, 3
	质谱及核磁	内容：质谱和核磁分析方法 重点：分析方法的主要原理 难点：分析方法的适用范围 思政元素：化合物结构测定。科学技术是第一生产力。实践是检验真理的唯一标准	6	多媒体讲授、问题导向式学习	平时(课堂表现及课后作业)和期末考试	1, 2, 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 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、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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \dots n$)。</p> <p style="text-align: center;">表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</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_{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	6-1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.3
2	6-1	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
3	12-1	0.2	0.1	0.0	0.05	0.05
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.2$	0.05	0.2	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 = \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

表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重

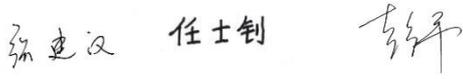
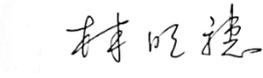
课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}			
		课堂讨论 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	阶段测试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
1	0.5	0.05	0.05	0.1	0.3
2	0.3	0.05	0.0	0.05	0.2
3	0.2	0.1	0.0	0.05	0.05

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。

表H-4 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。	
I 建议教材 及学习资料	建议教材： 《材料测试技术与分析方法》，杨玉林、张健、张立珠、王平编著，哈尔滨工业大学出版社 学习资料： 《材料现代分析方法》，左演声、陈文哲、梁伟编著，北京工业大学出版社 《仪器分析》（第五版），胡坪主编，（普通高等教育“十二五”国家级规划教材），高等教育出版社 《现代高分子物理学》（上、下册），殷敬华、莫志深主编，科学出版社 《聚合物近代仪器分析》（第二版），汪昆华、罗传秋、周啸编著，清华大学出版社 《聚合物的结构与性能》第二版，马德柱等编，科学出版社 《材料测试技术与分析方法》，杨玉林、范瑞清、张立珠、王平编著，哈尔滨工业大学出版社		
J 教学条件 要求	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：  2025年2月15日		
	专家组审定意见：同意：  专家组成员签名： 2025年02月15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： 2025年02月15日		

三明学院 化学工程与工艺 专业(理论课程)

《生物技术制药基础》课程教学大纲

课程名称	生物技术制药基础		课程代码	0711520042
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	罗菊香
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	无			
A 先修及后续课程	先修课程：有机化学 后续课程：化工分离过程			
B 课程描述	生物技术制药是应用基因工程、发酵工程、细胞工程、酶工程等现代生物技术研制蛋白质或核酸类药物的一门技术。着重讨论基因工程、发酵工程、细胞工程、酶工程等生物技术研制药物的基本原理和方法。本课程为化学工程与工艺专业的一门专业选修课,通过本课程的教学,使学生熟悉生物技术制药和生产的一般规律、基本方法、制造工艺及其控制原理,把握生物技术药物发展方向;培养学生对生物技术药物研究的兴趣。			
C 课程目标	(一)知识 目标1. 熟悉生物技术制药技术和生产的一般规律、基本方法、制造工艺及控制原理;能够跟踪生物制药技术如基因工程制药、细胞工程制药、抗体制药、酶工程制药、发酵工程制药等的新工艺、新技术的发展动态,理解和评价针对生物制药工程问题的工程实践对社会、健康、安全等可持续发展的影响 (二)能力 目标2. 掌握获取生物制药技术如基因工程制药、细胞工程制药、抗体制药、酶工程制药、发酵工程制药等的最新信息、知识和技术的手段,具有自主学习和终身学习的习惯与能力 (三)素养 目标3. 坚持“立德树人”的根本,将思政元素融入教学,把学生培养成为具有较强烈的科学精神、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度的高素质工程技术人才			

	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标			
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	6.工程与社会	M	指标点 6.2 能分析和评价化工专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 1、3			
	12. 终身学习	M	指标点 12.1 能在最广泛的技术变革背景下，认识到自主和终身学习的必要性，主动规划个人职业生涯，不断寻求个人能力的突破与成长自主学习	课程目标 2、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 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						
F 评价方式	平时表现（作业、学习活动、分组讲课）、期末纸笔考试						
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1章	绪论（介绍诺贝尔奖获得者的科研成就）		2	课堂讲授	平时、考试	1、2、3
	第2章	1 概述（转基因技术的利弊讨论） 2 基因工程药物生产的过程 3 目的基因的获得 4 基因表达 5 基因工程药物的分离纯化		6	课堂讲授	平时、考试	1、2、3
	第3章	1 概述 2 动物细胞的形态和生理特性 3 生产用动物细胞的要求和获得 4 动物细胞的培养条件和培养基 5 动物细胞培养的基本方法（消毒操作的安全注意事项） 6 动物细胞大量培养的方法和操作方式		4	课堂讲授	平时、考试	1、2
	第4章	1 概述 2 单克隆抗体及其制备 3 基因工程抗体及其制备 3 基因工程抗体及其制备 4 抗体诊断试剂		4	课堂讲授	平时、考试	1、2
	第5章	1 基本概念 2 植物细胞的形态及生理特性 3 植物细胞培养的基本技术 4 影响植物次级代谢产物累积因素		4	课堂讲授	平时、考试	1、2
	第6章	1 概述 2 酶和细胞的固定化		4	课堂讲授	平时、考试	1、2
	第7章	1 概述 2 优良菌种的选育 3 发酵的基本过程 4 发酵方式		2	课堂讲授	平时、考试	1、2

		生物技术制药实验课题介绍	6	分组讲授	平时	1、2	
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重						
	<p>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) 包含学习活动、课后作业、小组讲课、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)。</p> <p style="text-align: center;">表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</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) $K_{i,j}$			
				学习活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	小组讲课 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	6.2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.6$	0.05	0.05	0.0	0.5
	2	12.1	0.3	0.05	0.1	0.05	0.1
	3	6.2/12.1	0.1	0.05	0.0	0.05	0.0
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.15$	0.15	0.1	0.6
	2. 课程目标达成度评价方法						
	<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 = \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 = 1,2,3,4)。其中, 学习活动、课后作业、小组讲课等评价方式为过程性评价。</p> <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) 计算数据如表 H-2。</p> <p style="text-align: center;">表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p>						
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) $K_{i,j}$					
		学习活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	小组讲课 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$		
1	0.6	0.05	0.05	0.0	0.5		
2	0.3	0.05	0.1	0.05	0.1		
3	0.1	0.0	0.0	0.05	0.0		
3. 评分标准							
<p>课堂活动、课后作业、小组讲课、期末考试等各评价方式的评分标准分别如 H-3、H-4、H-5、H-6 所示。</p> <p style="text-align: center;">表 H-3 课堂活动评分标准</p>							
评分	评价标准						
90-100	灵活正确应用生物技术理论知识分析、判断、解决生物制药工艺中的一般性问题; 学习活动积分达到总积分的 90%						
70-89	正确应用生物技术理论知识分析、判断、解决生物制药工艺中的一般性问题; 学习活动积分达到总积分的 70%						
60-69	基本正确应用生物技术理论知识分析、判断、解决生物制药工艺中的一般性问题; 学习活动积分达到总积分的 60%						
0-59	不能正确应用生物技术理论知识分析、判断、解决生物制药工艺中的一般性问题; 学习活动积分在总积分的 60% 以下						

表 H-4 课后作业评分标准	
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 小组讲课评分标准	
评分	评价标准
90-100	能够灵活搜集整理生物制药技术最新信息、知识和技术, 以课题汇报形式, 能向班级同学讲述清楚明白。
70-89	能够搜集整理生物制药技术最新信息、知识和技术, 以课题汇报形式, 能向班级同学讲述清楚明白
60-69	基本能够搜集整理生物制药技术最新信息、知识和技术, 以课题汇报形式, 基本能向班级同学讲述清楚
0-59	不能够搜集整理生物制药技术最新信息、知识和技术, 以课题汇报形式, 不能向班级同学讲述清楚

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, 灵活应用现代生物技术理论知识解决生物制药工艺中基础问题。
70-89	在闭卷情况下, 能够应用现代生物技术理论知识解决生物制药工艺中基础问题。
60-79	在闭卷情况下, 基本能应用现代生物技术理论知识解决生物制药工艺中基础问题。
0-59	在闭卷情况下, 不会应用现代生物技术理论知识解决生物制药工艺中基础问题。

I 建议教材 及学习资料	建议教材: 夏焕章主编,《生物技术制药》(第三版), 高等教育出版社, 2018 年 学习资料: [1]《生物制药技术》(第二版), 郭勇编, 中国轻工业出版社, 2007 年 [2]《生物技术制药概论》(第二版), 姚文兵编, 中国医药科技出版社, 2016 年 [3]《生物技术药物》(第二版), 王凤山编, 人民卫生出版社, 2017 年
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	<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;">2025年2月15日</p>
	<p>专家组审定意见：</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">同意</p> <p>专家组成员签名： 孙建汉 任士钊 李斌</p> <p style="text-align: right;">2025年2月15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>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;">2025年2月15日</p>

集中实践课程

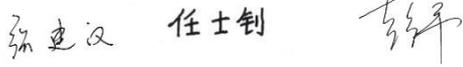
三明学院 化学工程与工艺 专业（独立设置的实践课）

《专业综合实验》课程教学大纲

课程名称	化工专业综合实验	课程代码	0713620062
课程类型	<input type="checkbox"/> 通识课 <input 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		
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 6 学期	学时/学分	2周/2
混合式课程网址			
A 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 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三年级的学生，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。		
C 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：具有科学研究所需的设计实验的能力，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，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。 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。		

	课程目标	支撑强度	毕业要求指标点	毕业要求	
D 课程目标对毕业要求指标点的支撑	课程目标 1	H	指标点 2.1 能够运用相关科学原理, 识别和判断化工复杂工程问题中的关键环节	毕业要求 2. 问题分析	
	课程目标 2	M	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。	毕业要求 3.设计/开发解决方案	
	课程目标 3	M	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。	毕业要求 4.研究	
	课程目标 4	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。	毕业要求 9.个人和团队	
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 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
	恒沸精馏(罗菊香), 思政: 分组合作, 培养团队合作意识	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) 思政: 了解氧气的制取, 鼓励提高学生创新能力	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(孙政)	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)	2天	讨论实操/分组合作学习	实验预习、实验操作、实验	1-4

	闽), 思政 : 注意化工安全操作, 提高安全意识			报告																																								
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 P_i。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 $K_{i,j}$。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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \dots n$)。</p> <p>表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p> <table border="1"> <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 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)</th> <th colspan="3">各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$</th> </tr> <tr> <th>实验预习 $K_{i,1}$</th> <th>实验操作 $K_{i,2}$</th> <th>实验报告 $K_{i,3}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2-1</td> <td>0.4</td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3-2</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4-3</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 (M_j)</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	2-1	0.4	0.05	0.25	0.1	2	3-2	0.3	0.05	0.2	0.05	3	4-3	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	2-1	0.4	0.05	0.25	0.1																																						
	2	3-2	0.3	0.05	0.2	0.05																																						
	3	4-3	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 = \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, 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 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots n$) 计算数据如表 H-2。</p> <p>表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">课程目标 <i>i</i></th> <th rowspan="2">课程目标达成权重 P_i</th> <th colspan="3">各评价方式的成绩占比 (权重) $K_{i,j}$</th> </tr> <tr> <th>实验预习 $K_{i,1}$</th> <th>实验操作 $K_{i,2}$</th> <th>实验报告 $K_{i,3}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.4</td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.15</td> <td>0.0</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.15</td> <td>0.0</td> <td>0.15</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </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) $K_{i,j}$			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											
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																																								
<p>表 H-3 实验评价标准</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>评价项目</th> <th>关注点</th> <th>80%–100%</th> <th>60%–79%</th> <th>0–59%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>实验预习 (权重 0.1)</td> <td>对实验目的和原理的熟悉程度</td> <td>完成预习报告, 回答问题正确, 实验方案有创新</td> <td>完成预习报告, 回答问题基本正确, 实验方案可行</td> <td>能基本回答问题正确, 有实验方案</td> </tr> <tr> <td>实验操作 (权重 0.65)</td> <td>实验态度</td> <td>按时参加实验, 原始数据记录完整</td> <td>按时参加实验, 原始数据记录基本完整</td> <td>实验迟到, 原始数据记录不完整</td> </tr> </tbody> </table>					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																									
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
I 建议教材 及学习资料	建议教材: 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 学习资料: [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。				
J 教学条件 需求	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	课程教学大纲起草团队成员签名：  2025年2月15日				
	专家组审定意见：同意：  专家组成员签名： 2025年02月15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： 2025年02月15日				

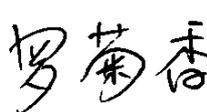
三明学院 化学工程与工艺 专业 (独立设置的实践课)

《化工原理课程设计》课程教学大纲

课程名称	化工原理课程设计 (一)		课程代码	074249
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
开课学期	第 4 学期	学时/学分	16/1	
混合式课程网址	无			
A 先修及后续课程	先修课程：高等数学、基础化学、化工原理 后续课程：化工设计			
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。			
C 课程目标	知识目标 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 能力目标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 素养目标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			

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 2. 问题分析	M	指标点 2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达化工复杂工程问题			目标 1、3
	毕业要求 3. 设计/开发 解决方案	H	指标点 3.2 能够针对特定需求，完成化工过程单元（部件）的设计			目标 2、3
E 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 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					
F 评价方式	实作评价：课程作业（设计说明书、图纸）					
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
	换热器设计方案简介 (设备设计考虑的安全事项)		0.5	必做/指导	说明书、 图纸	1、2
	主要设备的工艺设计计算		4	必做/指导	说明书、 图纸	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	1、2、3
	工艺流程图		3	必做/指导	说明书、 图纸	1、2、3
	主要设备工艺条件图		1	必做/指导	说明书、 图纸	1、2、3
	编写设计说明书 (工艺设计计算的严谨)		4	必做/指导	说明书、 图纸	1、2、3
	关于计算机的应用 (文献资料的检索)		0.5	必做/指导	说明书、 图纸	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 2 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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2$)。					
	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） $K_{i,j}$		
	1	2.2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	工作态度 $K_{i,1}$	设计说明书 $K_{i,2}$	图纸质量 $K_{i,3}$
			0.05	0.20	0.15	

2	3.2	0.6	0.05	0.40	0.15
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0.1$		0.6	0.3
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 $\times M_j$ ）。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1,2)$ 。					
课程目标 (i) 达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1,2)$ 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) $K_{i,j}$			
		工作态度 $K_{i,1}$	设计说明书 $K_{i,2}$	图纸质量 $K_{i,3}$	
1	0.4	0.05	0.20	0.15	
2	0.6	0.05	0.40	0.15	
3.评分标准					
工作态度、设计说明书、图纸质量等评价方式的评分标准分别如表H-3、H-4、H-5所示。					
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
	I 建议教材及学习资料 建议教材： 张文林，李春利.《化工原理课程设计》化学工业出版社,2022. 学习资料： [1]陈敏恒主编.《化工原理》(第四版)，化学工业出版社，2017 [2] 马江权，冷一欣.《化工原理课程设计》(第二版)，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	
	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： <div style="text-align: center;">  2025年2月15日 </div>	

专家组审定意见：

同意

专家组成员签名： 孙建汉 任士制 彭

2025年2月15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

2025年2月

15日

三明学院化学工艺与工程专业专业实习、综合实践、

认识实习教学大纲

课程名称	认识实习			课程代码	0713610060
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			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 3 学期	总周数	1	总学时	
A 先修及后续课程	先修课程：分析化学、无机化学、化工导论等 后续课程：生产实习、毕业实习、毕业论文（设计）、化工专业综合实践				
B 课程描述	认识实习是面向化学工程与工艺专业二年级学生开设的一门基础实践课程。通过本课程的学习，学生们将能够从理论过渡到实践，亲身体验化工行业的日常操作和管理流程。课程内容包括化工安全、基础化工操作、设备维护与检修、以及初步的企业管理知识。同时，还将安排参与实际生产过程的观察和分析，旨在培养学生的专业素养、实践能力和团队协作精神。				
C 课程目标	<ol style="list-style-type: none"> 提高安全意识与操作规范：使学生了解并掌握化工生产中的基本安全知识与操作规程，能够在实习过程中正确使用个人防护装备，识别常见安全风险，并采取有效措施预防事故的发生。 增强基础技能与应用能力：通过参观学习和动手操作，让学生熟悉化工生产线上主要设备的构造、工作原理及日常维护方法，学习如何根据生产工艺流程进行物料平衡计算、单元操作参数调节，以及初步的成本效益分析。 培养专业态度与团队合作：鼓励学生在实习期间展现出积极主动的学习态度和严谨的职业操守，同时注重团队间的沟通协作，共同完成实习任务，培养解决实际问题的能力和跨学科合作意识。 				
D 课程目标与	毕业要求	支撑强度		毕业要求指标点	课程目标

毕业要求的 对应关系	工程与社会	M	指标点 6.1 了解化工行业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	课程目标 1,2		
	环境与可持续发展	H	指标点 7.1 能充分认识并合理评价针对化工复杂工程问题的化工工程实践对生态环境、社会可持续发展等产生的影响。	课程目标 1,2		
	职业规范	H	指标点 8.1 具有较高的人文社会科学素养，树立正确的价值观和推动社会进步的责任感，了解中国国情。	课程目标 1,2,3		
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 指导答疑 <input checked="" type="checkbox"/> 跟班实习 <input checked="" type="checkbox"/> 现场学习 <input type="checkbox"/> 分组讨论 <input type="checkbox"/> 集中辅导 <input type="checkbox"/> 其他_____					
F 评价方式	(1)实习过程总结：记录下每天的实习内容和生产中的问题，做出个人的分析与评价 (2)实习报告：企业概况；各车间主要生产品种、加工方法、工艺流程、工艺配方、工艺条件、主要优缺点分析、所用设备情况等；其它实习内容；问题与建议；实习体会；对学校所设课程的建议。					
G 课程目标达成途径	次别	教学内容	学时	教学方式	评价方式	支撑 课程目标
	1	化工安全生产：介绍化工行业的安全标准和规范，讲解常见化学物质的性质及安全处理方法，组织学生学习和实践个人防护装备的正确使用，进		根据各实践小组安排	实习过程总结，实习报告	1, 2, 3

	2	通过模拟工厂环境的操作训练，使学生掌握典型化工单元（如反应器、分离装置、换热器等）的基本操作技能，包括设备启动、运行监控、异常情况处理等，同时学习物料平衡计算的基本原理和方法		根据各实践小组安排	实习过程总结，实习报告	1, 2, 3
	3	讲解化工设备的日常维护保养知识，演示常见故障的诊断与排除技巧，指导学生参与简单的设备检修实践，了解设备管理的流程和重要性。		根据各实践小组安排	实习过程总结，实习报告	1, 2, 3
	4	介绍化工企业的组织结构、管理模式和企业文化，分析生产效率提升的方法，引导学生思考如何将理论知识应用于实际生产中，通过小组讨论和案例分析培养学生的管理意识。 组织学生前往化工企业进行实地考察，观察生产线运作和工艺流程，收集数据并进行分析，撰写实习报告		根据各实践小组安排	实习过程总结，实习报告	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 该课程目标共设有 3，具体目标分配权重见下表。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标	支撑指标	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}		
				实习日记	实习报告总结	
	1	6.1	0.5	0.2	0.3	
	2	7.1	0.3	0.10	0.2	

3	8.1	0.2	0.10	0.1
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.40	0.60
2. 课程成绩评定方法 化学工艺与工程系的认识实习根据分数，折算五级制，成绩评定综合：实习报告、实习过程总结等进行评定，分优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级。未能按时按要求完成毕业实习工作，实习成绩为不及格。实习成绩及格者方可取得规定的毕业实习学分（1分）。				
3. 评分标准 实习报告、实习过程总结等评价方式的评分标准分别如H-2、H-3、H-4所示。 表H-2 实习日记评价标准				
得分		评定标准		
90%-100%		实习日记真实反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态，没有虚构或夸大；日记较详细描述本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；日记内容与化工专业知识和实习岗位紧密相关，体现学生对专业知识的应用和理解；使用规范的语言，条理清晰，表达准确，避免使用口语化或非正式的表达方式。		
80%-89%		实习日记真实反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态，没有虚构或夸大；日记包括本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；日记内容较好地与化工专业知识和实习岗位紧密相关，体现学生对专业知识的应用和理解；能够使用规范的语言，条理清晰，表达准确，避免使用口语化或非正式的表达方式。		
70%-79%		实习日记比较真实反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态，没有虚构或夸大；日记简单描述本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；日记内容基本能与化工专业知识和实习岗位相关；能够使用规范的语言，条理清晰，表达准确，避免使用口语化或非正式的表达方式。		
60%-69%		实习日记在一定程度上反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态；日记基本包括本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；基本能使用规范的语言，避免使用口语化或非正式的表达方式。		
60%以下		实习日记不能真实反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态；日记包括内容过于单薄，未能很好描述本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；内容组织混乱，使用口语化或非正式的表达方式。		
表H-3 实习报告总结评价标准				
得分		评定标准		

	90%-100%	实习目的非常明确，能够较好地掌握实习大纲所规定的全部基础知识，实习内容翔实；详细描述实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动；认真描述实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训；在实习过程中无缺勤、迟到、早退情况，能够认真听取讲解，主动进行记录，认真观察，提出问题；运用所学专业知识和思考、分析实际问题的能力显著，能够很好地做到理论联系实际。
	80%-89%	实习目的较为明确，能够掌握实习大纲规定的全部基础知识，实习内容较为丰富；全面描述实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动；分析描述实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训；在实习过程中没有无故不参加实习的情况，能够认真听取讲解，进行记录，认真观察；能够较好地运用所学专业知识和思考、分析实际问题；能够做到理论联系实际。
	70%-79%	有一定的实习目的和实习内容，基本能够掌握实习大纲规定的全部基础知识；较好地描述实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动；基本清晰地描述实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训；在实习过程中基本无缺勤、迟到、早退，基本没有无故不参加实习的情况，能够较认真听取讲解，进行记录和观察；在实习过程中能够运用所学专业知识和思考、分析实际问题，做到理论联系实际。
	60%-69%	关于实习目的和实习内容的表述很少，基本能够掌握实习大纲规定的基础知识，观点不明确；对实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动有基本描述；对实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训进行一定总结；基本无缺勤和没有无故不参加实习情况；在实习过程中能够听取讲解、观察、完成记录；运用所学专业知识和思考、分析实际问题的能力一般。
	60%以下	几乎没有实习目的和实习内容的介绍，未能掌握实习大纲规定的基础知识；对实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动有一些总结；对实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训总结不到位；缺勤次数较多，偶有不参加实习等情况；在实习过程中，不能认真听讲，未能完成记录，内容简单，无法体现在实习过程中运用所学专业知识和思考、分析实际问题的能力。
I 学习参考 文献资料		化工实习及毕业论文指导，杨春，陶贤平，化学工业出版社 自编讲义及实习单位网络资料
J 教学条件 需求		教学实践基地、实践学习材料、各实习场所等
K 注意事项		注意时间节点以及及时督促

备注：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： 任士钊 2025年2月15日
	专家组审定意见：同意： 张建设 任士钊 李平 专家组成员签名： 2025年02月15日
	学院教学工作指导小组审议意见：同意 林明德 教学工作指导小组组长： 2025年02月15日

三明学院化学工艺与工程专业专业实习、综合实践、

毕业（生产）实习教学大纲

课程名称	毕业实习			课程代码	0713680069
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			课程负责人	吴文婷
修读方式	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修			学 分	8
开课学期	第 8 学期	总周数	12	总学时	
A 先修及后续课程	先修课程：化工原理课程设计、化工设备课程设计、认识实习、化工仿真实训、专业综合实验等 后续课程：无				
B 课程描述	毕业实习是教学计划中的最后一个实践环节，是将在校学习的专业知识与实际运用有机结合的重要过程。通过毕业实习使学生能将理论与实践结合并进一步拓宽专业知识面；通过毕业实习使学生面向生产实践、面向社会，以生产实践和社会为大课堂，以企业技术人员、管理人员、有实践经验的工人为师；通过毕业实习培养学生适应社会的能力，锻炼学生综合技能与全面素质，进而促进教学质量和办学水平的提高。				
C 课程目标	<p>课程目标1．培养学生独立分析与解决工程实际问题的能力，包括深化对化工技术的理解，了解化工生产过程及产品生产原理，以及收集技术资料和数据，为毕业论文做好准备。了解化学化工相关企事业单位的业务工作范围和行业发展情况，帮助学生明确人生目标和规划个人职业生涯。理论联系实际，在深入生产实践中增强感性认识，使所学理论在实践中进一步提高巩固，在实践中继续再学习。</p> <p>课程目标2．在实习中继续不断学习了解新知识、发现新问题，了解企业的生产工艺流程，评价生产过程对环境的影响，并学习如何优化工艺以减少污染，提高生产过程的能源效率。更好地理解化工行业在环境保护和可持续发展中的重要角色，增强环保意识，参与节能减排，减少污染物排放，保护生态环境。</p> <p>课程目标3．了解企业运作、规章制度和企业文化，掌握岗位工作流程和技能，培养职业精神，全力以赴完成实习任务，展现出对工作的热情和责任心，增强就业能力。</p> <p>课程目标4．学习工业分析中的操作控制与生产管理的有关知识，努力提高思考问题、分析问题、解决问题和独立工作的能力，为今后从事实际工作打下良好基础。</p> <p>课程目标5．在实际工作中不断积累经验，通过实践学习新知识，解决新问题。</p>				

	培养自我驱动的学习习惯，主动寻找学习资源和机会，不断追求知识和技能的提升。参与或关注化工领域的学术研究，了解行业前沿动态和发展趋势，不断更新知识和技能。			
D 课程目标与 毕业要求的 对应关系	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标
	工程与社会	H	指标点 6.1 了解化工行业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	课程目标 1
	环境与可持续发展	H	指标点 7.1 能充分认识并合理评价针对化工复杂工程问题的化工工程实践对生态环境、社会可持续发展等产生的影响。	课程目标 2
	职业规范	H	指标点 8.1 具有较高的人文社会科学素养，树立正确的价值观和推动社会进步的责任感，了解中国国情。	课程目标 3
	项目管理	M	指标点 11.2 了解化工相关工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	课程目标 4
	终身学习	L	指标点 12.3 具有积极向上的生活态度和自主学习和终身学习的习惯，能接受和应对新技术、新事物和新问题带来的挑战。	课程目标5
E 教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 指导答疑 <input checked="" type="checkbox"/> 跟班实习 <input checked="" type="checkbox"/> 现场学习 <input type="checkbox"/> 分组讨论 <input type="checkbox"/> 集中辅导 <input type="checkbox"/> 其他_____			

F 评价方式	<p>(1)实习过程总结：记录下每天的实习内容和生产中的问题，做出个人的分析与评价</p> <p>(2)实习报告：企业概况；各车间主要生产品种、加工方法、工艺流程、工艺配方、工艺条件、主要优缺点分析、所用设备情况等；其它实习内容；问题与建议；实习体会；对学校所设课程的建议。</p> <p>(3)口语评价：口头汇报</p>					
G 课程目标达成途径	次别	教学内容 (含课程思政融入点)	学时	教学方式	评价方式	支撑 课程目标
	1	基于化工的相关知识和原理，运用科学方法来设计实验方案；有效地搜集和整理与问题解决相关的信息和数据；学习和掌握化工实验的基本操作，包括样品；了解实验室安全规程、设备维护和化学品管理的制备、表征和性能测试；参与科研项目，学习科学研究的基本流程和方法。思		根据各实践小组安排	实习过程总结，实习报告，口头报告	1, 2, 3, 4, 5
	2	进一步熟悉国家对工业分析行业的相关政策和法规；了解我省、市主要与化学（工业分析与质检）相关的企业类型、特征、生产、技术状况，及行业的环保现状与发展趋势等情		根据各实践小组安排	实习过程总结，实习报告，口头报告	1, 2, 3, 4

	3	了解实习企业生产的工艺原理/流程、工艺指标、主要设备构造功能、生产操作控制，掌握原材料和产品的分析检测等。了解实习企业生产产品的应用及市场营销信息。了解所实习车间的工艺条件、三废处理及排放情况、试验室等的建筑要求、管		根据各实践小组安排	实习过程总结，实习报告，口头报告	1, 2, 4
	4	有职业精神，全力以赴完成实习任务，展现出对工作的热情和责任心，增强就业能力；保持学习的态度，跟踪行业技术发展，不断提升自己的专业技能和知识水平。思政：树立正确		根据各实践小组安排	实习过程总结，实习报告，口头报告	4, 5
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标共设有 5 个，目标 1-3 分别占 0.25，目标 4 占 0.15，目标 5 占 0.10。课程目标评价方式包含实习报告、实习过程总结和口头汇报。每个评价方式成绩占比分别为 0.40、0.40 和 0.20。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。 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	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}		
				实习周记	实习报告总结	口头汇报
	1	6.1	0.25	0.10	0.10	0.05
	2	7.1	0.25	0.10	0.10	0.05
	3	8.1	0.25	0.10	0.10	0.05
	4	11.2	0.15	0.05	0.05	0.05
	5	12.3	0.10	0.05	0.05	0
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)		0.40	0.40	0.20	
2. 课程成绩评定方法 化学工艺与工程系的毕业实习成绩根据分数，折算五级制，成绩评定综合：实习报告、实习过程总结和口头汇报等进行评定，分优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级。未能按时按要求完成毕业实习工作，实习成绩为不及格。实习成绩及格者方可取得规定的毕业实习学分 (8学分)。						

3.评分标准

实习报告、实习过程总结和口头汇报等评价方式的评分标准分别如H-2、H-3、H-4所示。

表H-2 实习周记评价标准

得分	评定标准
90%-100%	实习周记真实反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态，没有虚构或夸大；周记较详细描述本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；周记内容与化工专业知识和实习岗位紧密相关，体现学生对专业知识的应用和理解；使用规范的语言，条理清晰，表达准确，避免使用口语化或非正式的表达方式。
80%-89%	实习周记真实反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态，没有虚构或夸大；周记包括本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；周记内容较好地与化工专业知识和实习岗位紧密相关，体现学生对专业知识的应用和理解；能够使用规范的语言，条理清晰，表达准确，避免使用口语化或非正式的表达方式。
70%-79%	实习周记比较真实反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态，没有虚构或夸大；周记简单描述本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；周记内容基本能与化工专业知识和实习岗位相关；能够使用规范的语言，条理清晰，表达准确，避免使用口语化或非正式的表达方式。
60%-69%	实习周记在一定程度上反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态；周记基本包括本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；基本能使用规范的语言，避免使用口语化或非正式的表达方式。
60%以下	实习周记不能真实反映学生在实习期间的工作内容、学习体会和生活状态；周记包括内容过于单薄，未能很好描述本周的工作内容、学习收获、遇到的问题及解决办法、个人感想和下周计划等；内容组织混乱，使用口语化或非正式的表达方式。

表H-3 实习报告总结评价标准

得分	评定标准
90%-100%	实习目的非常明确，能够较好地掌握实习大纲所规定的全部基础知识，实习内容翔实；详细描述实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动；认真描述实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训；在实习过程中无缺勤、迟到、早退情况，能够认真听取讲解，主动进行记录，认真观察，提出问题；运用所学专业知识和思考、分析实际问题的能力显著，能够很好地做到理论联系实际。
80%-89%	实习目的较为明确，能够掌握实习大纲规定的全部基础知识，实习内容较为丰富；全面描述实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动；分析描述实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训；在实习过程中没有无故不参加实习的情况，能

		够认真听取讲解，进行记录，认真观察；能够较好地运用所学专业知识思考、分析实际问题；能够做到理论联系实际。
70%-79%		有一定的实习目的和实习内容，基本能够掌握实习大纲规定的全部基础知识；较好地描述实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动；基本清晰地描述实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训；在实习过程中基本无缺勤、迟到、早退，基本没有无故不参加实习的情况，能够较认真听取讲解，进行记录和观察；在实习过程中能够运用所学专业知识思考、分析实际问题，做到理论联系实际。
60%-69%		关于实习目的和实习内容的表述很少，基本能够掌握实习大纲规定的基础知识，观点不明确；对实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动有基本描述；对实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训进行一定总结；基本无缺勤和没有无故不参加实习情况；在实习过程中能够听取讲解、观察、完成记录；运用所学专业知识思考、分析实际问题的能力一般。
60%以下		几乎没有实习目的和实习内容的介绍，未能掌握实习大纲规定的基础知识；对实习的主要内容，包括参与的项目、工作任务和学习活动有一些总结；对实际工作中的经历，包括成功和失败的案例，以及从中学到的教训总结不到位；缺勤次数较多，偶有不参加实习等情况；在实习过程中，不能认真听讲，未能完成记录，内容简单，无法体现在实习过程中运用所学专业知识思考、分析实际问题的能力。
表 H-4 口头汇报评价标准		
得分	评定标准	
90%-100%	认真、清晰地阐述实习的目的和期望达到的目标；详细讨论在实习中学到的专业知识、技能和理论的实际应用；认真进行自我评估，诚实地评价自己的表现和需要改进的地方；体现出很高的职业精神，展现出对工作的热情和责任心。	
80%-89%	较认真地阐述实习的目的和期望达到的目标；全面讨论在实习中学到的专业知识、技能和理论的实际应用；进行自我评估，诚实地评价自己的表现和需要改进的地方；体现出较高的职业精神，展现出对工作的热情和责任心。	
70%-79%	阐述实习的目的和期望达到的目标；讨论在实习中学到的专业知识、技能和理论的实际应用；进行一定自我评估，诚实地评价自己的表现和需要改进的地方；体现出一定的职业精神和对工作的热情和责任心。	
60%-69%	基本能阐述实习的目的和期望达到的目标；一定程度上讨论在实习中学到的专业知识、技能和理论的实际应用；基本能进行自我评估，评价自己的表现和需要改进的地方；体现出基本的职业精神和对工作的热情和责任心。	
60%以下	对实习的目的和期望达到的目标有一定描述；在实习中学到的专业知识、技能和理论的实际应用有一定讨论；未能进行有效的自我评估；体现出一定的职业精神，对工作的热情和责任心不高。	

I 学习参考 文献资料	化工实习及毕业论文指导，杨春，陶贤平，化学工业出版社
J 教学条件 需求	教学实践基地、实践学习材料、各实习场所等
K 注意事项	注意时间节点以及及时督促
备注：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： 吴文婷 2025年02月15日
	专家组审定意见：同意： 张建设 任士制 李平 专家组成员签名： 2025年02月15日
	学院教学工作指导小组审议意见：同意 林明德 教学工作指导小组组长： 2025年02月15日

三明学院 化学工程与工艺 专业

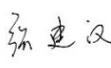
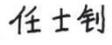
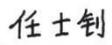
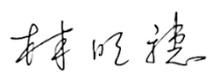
实习、综合实践、毕业（生产）实习教学大纲

课程名称	毕业论文（设计）		课程代码	0713660068
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
开课学期	第8学期	总周数/总学分	14/6	
A 先修及后续课程	先修：化工原理课程设计、化工设备课程设计、认识实习、化工仿真实训等。 无后续课程。			
B 课程描述	毕业设计（论文）是训练学生综合运用所学知识分析问题、解决问题、进行工程设计、科学研究的重要环节，是学生毕业前的一次重要的综合训练，是检验整体教学质量的重要途径。毕业设计（论文）环节着眼于系统、全面地对学生进行设计方法、研究方法和实验方法以及调查研究、文献检索、分析评价、方案制订、设计计算、经济技术分析、实验设计、实验测试、数据处理、外语应用、计算机应用、口头和文字表达、技术表达、独立工作等基本训练（不同专业可以有所侧重），培养学生理论联系实际、实事求是、严谨求实的科学态度和工作作风，锻炼学生的创新意识、创新精神和创新能力。			
C 课程目标	毕业设计（论文）是学生在在校期间最后应该完成的一个重要实践性教学任务，是使学生能够得到一次综合运用本学科所学的基础理论、专业知识，进行工程设计或科学研究的初步训练，是进一步提高学生的实践与创新能力培养的重要途径。通过毕业设计， <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养学生综合应用所学理论知识和技能，分析和解决工程实际问题能力，熟悉生产技术工作的一般程序和方法。 2. 培养学生懂得工程技术工作所必须的全局观念、生产观念和经济观念，树立正确的设计思想和严肃认真的工作作风。树立正确的三观。 3. 培养学生调查研究，查阅技术言文献、资料、手册，进行工程计算、图样绘制及编写技术文件的能力。 			
D 课程目标对	毕业要求	支撑强度	毕业要求指标点	课程目标

毕业要求指标点的支撑	2 问题分析	H	指标点 2.3 能针对复杂化工系统或过程的各种方案进行选择, 通过文献研究寻求可替代的解决方案	1	
	3 设计/开发解决方案	H	指标点 3.3 能够进行化工系统或化工工艺流程设计, 在设计中体现创新意识	1	
	4 研究	H	指标点 4.1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析化工复杂工程问题的解决方案	1,3	
	5 使用现代工具	M	指标点 5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和化工模拟软件, 对化工复杂工程问题进行分析、计算与设计	1,2,3	
	9 个人和团队	H	指标点 9.1 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	1,2,3	
	10 沟通	M	指标点 10.1 能就化工专业问题通过口头、文稿、图表等方式准确陈述和表达自己的观点, 对同行或公众提出的专业问题做出清晰回应, 理解并包容与业界同行和社会公众交流的差异性	1,2,3	
	11 项目管理	L	指标点 11.1 具有化工相关工程项目管理的基本知识, 理解并掌握相应的化工相关工程项目中涉及的管理和经济决策方法	1,2,3	
	12 终身学习	L	指标点 12.1 能在最广泛的技术变革背景下, 认识到自主和终身学习的必要性, 主动规划个人职业生涯, 不断寻求个人能力的突破与成长自主学习	1,2,3	
E 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				
F 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				
G 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
	实验, 论文撰写, 答辩	14周	老师指导, 实 作学习	开题报 告, 中 期检 查, 答 辩	1,2,3

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 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 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1, 2, 3 \dots n$)。</p> <p style="text-align: center;">表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重</p>							
	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) $K_{i,j}$				
				指导老师评价			答辩小组评价 $K_{i,3}$	评阅老师评价 $K_{i,4}$
				安全教育 $K_{i,1}$	实验操作 $K_{i,2}$	毕业论文		
	1	2.3,3.3, 4.1,5.2, 9.1,10.1 ,11.1,12 .1	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.5$	0.05	0.05	0.1	0.2	0.1
	2	5.2,9.1, 10.1,11. 1,12.1	0.3	0.05	0.0	0.1	0.1	0.05
3	4.1,5.2, 9.1,10.1 ,11.1,12 .1	0.2	0.0	0.0	0.05	0.1	0.05	
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.4			0.4	0.2	
<p>2. 课程成绩评定方法</p> <p>成绩百分制计分, 也可以根据分数折算成五级制。学生课程综合成绩 = \sum (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1, 2, 3, \dots m)$。</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 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i (i = 1, 2, \dots n)$ 计算数据如表H-2。</p>								
<p>3. 评分标准</p> <p>口头答辩、论文等评价方式的评分标准分别如H-3、H-4所示。</p>								

		表H-2 口头答辩评价标准										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">得分</th> <th style="text-align: center;">评定标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">90%-100%</td> <td>口语表达准确流利, 发音清晰, 用词规范, 语言纯正。 研究内容介绍全面, 且重点突出, 论述观点鲜明, 结论明确, 概括性强; 能领会答辩老师提出的问题, 回答时思路敏捷, 详略得当回答完全内容正确; 举止有礼貌。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80%-89%</td> <td>口语表达比较准确流利, 发音清晰, 用词规范, 语言纯正; 研究内容介绍比较全面, 论述观点鲜明, 论证合理, 结论明确, 重点突出; 能领会答辩老师提出的问题, 回答内容正确, 详略得当。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">60%-79%</td> <td>口语表达基本达意, 发音清晰, 语言能力一般; 能够比较完整地介绍论文内容, 但重点不够突出 H 论述比较清楚, 结论不够明确; 能基本领会答辩老师提出的问题, 只能部分回答评委的提问。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0-59%</td> <td>口语表达不够达意, 发音不够清楚, 语言能力不强; 对论文内容的介绍不够清楚, 观点论述比较混乱, 重点不突出, 结论不明; 不能领会答辩老师提出的问题, 也不能回答问题。</td> </tr> </tbody> </table>	得分	评定标准	90%-100%	口语表达准确流利, 发音清晰, 用词规范, 语言纯正。 研究内容介绍全面, 且重点突出, 论述观点鲜明, 结论明确, 概括性强; 能领会答辩老师提出的问题, 回答时思路敏捷, 详略得当回答完全内容正确; 举止有礼貌。	80%-89%	口语表达比较准确流利, 发音清晰, 用词规范, 语言纯正; 研究内容介绍比较全面, 论述观点鲜明, 论证合理, 结论明确, 重点突出; 能领会答辩老师提出的问题, 回答内容正确, 详略得当。	60%-79%	口语表达基本达意, 发音清晰, 语言能力一般; 能够比较完整地介绍论文内容, 但重点不够突出 H 论述比较清楚, 结论不够明确; 能基本领会答辩老师提出的问题, 只能部分回答评委的提问。	0-59%	口语表达不够达意, 发音不够清楚, 语言能力不强; 对论文内容的介绍不够清楚, 观点论述比较混乱, 重点不突出, 结论不明; 不能领会答辩老师提出的问题, 也不能回答问题。
得分	评定标准											
90%-100%	口语表达准确流利, 发音清晰, 用词规范, 语言纯正。 研究内容介绍全面, 且重点突出, 论述观点鲜明, 结论明确, 概括性强; 能领会答辩老师提出的问题, 回答时思路敏捷, 详略得当回答完全内容正确; 举止有礼貌。											
80%-89%	口语表达比较准确流利, 发音清晰, 用词规范, 语言纯正; 研究内容介绍比较全面, 论述观点鲜明, 论证合理, 结论明确, 重点突出; 能领会答辩老师提出的问题, 回答内容正确, 详略得当。											
60%-79%	口语表达基本达意, 发音清晰, 语言能力一般; 能够比较完整地介绍论文内容, 但重点不够突出 H 论述比较清楚, 结论不够明确; 能基本领会答辩老师提出的问题, 只能部分回答评委的提问。											
0-59%	口语表达不够达意, 发音不够清楚, 语言能力不强; 对论文内容的介绍不够清楚, 观点论述比较混乱, 重点不突出, 结论不明; 不能领会答辩老师提出的问题, 也不能回答问题。											
		表H-3 论文评价标准										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">得分</th> <th style="text-align: center;">评定标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">90%-100%</td> <td>能很好地综合运用所学理论与本专业的有关知识; 能密切联系工作实际, 分析问题正确、全面, 具有一定深度或有所创新, 对指导实际工作有一定的意义; 方案设计合理、论据充足, 结构严谨, 层次分明, 文笔流畅; 材料丰富, 数据可靠。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80%-89%</td> <td>能综合运用所学理论与本专业的有关知识; 能联系工作实际, 分析问题正确、全面, 具有一定深度或有所创新, 对指导实际工作有一定的意义; 方案设计合理、论据充足, 结构严谨, 层次分明, 文笔流畅; 材料丰富, 数据可靠。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">60%-79%</td> <td>能综合运用所学理论与本专业的有关知识; 能联系工作实际, 分析问题正确, 对指导实际工作有一定的意义; 方案设计无明显错误、论据充足, 结构有逻辑性, 能用科技用语写作; 数据可靠。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0-59%</td> <td>不能综合运用所学理论与本专业的有关知识; 不能联系工作实际, 不能正确分析问题; 方案设计有明显错误、论据不足, 结构没有逻辑性, 写作用语口头语较多; 数据不足。</td> </tr> </tbody> </table>	得分	评定标准	90%-100%	能很好地综合运用所学理论与本专业的有关知识; 能密切联系工作实际, 分析问题正确、全面, 具有一定深度或有所创新, 对指导实际工作有一定的意义; 方案设计合理、论据充足, 结构严谨, 层次分明, 文笔流畅; 材料丰富, 数据可靠。	80%-89%	能综合运用所学理论与本专业的有关知识; 能联系工作实际, 分析问题正确、全面, 具有一定深度或有所创新, 对指导实际工作有一定的意义; 方案设计合理、论据充足, 结构严谨, 层次分明, 文笔流畅; 材料丰富, 数据可靠。	60%-79%	能综合运用所学理论与本专业的有关知识; 能联系工作实际, 分析问题正确, 对指导实际工作有一定的意义; 方案设计无明显错误、论据充足, 结构有逻辑性, 能用科技用语写作; 数据可靠。	0-59%	不能综合运用所学理论与本专业的有关知识; 不能联系工作实际, 不能正确分析问题; 方案设计有明显错误、论据不足, 结构没有逻辑性, 写作用语口头语较多; 数据不足。
得分	评定标准											
90%-100%	能很好地综合运用所学理论与本专业的有关知识; 能密切联系工作实际, 分析问题正确、全面, 具有一定深度或有所创新, 对指导实际工作有一定的意义; 方案设计合理、论据充足, 结构严谨, 层次分明, 文笔流畅; 材料丰富, 数据可靠。											
80%-89%	能综合运用所学理论与本专业的有关知识; 能联系工作实际, 分析问题正确、全面, 具有一定深度或有所创新, 对指导实际工作有一定的意义; 方案设计合理、论据充足, 结构严谨, 层次分明, 文笔流畅; 材料丰富, 数据可靠。											
60%-79%	能综合运用所学理论与本专业的有关知识; 能联系工作实际, 分析问题正确, 对指导实际工作有一定的意义; 方案设计无明显错误、论据充足, 结构有逻辑性, 能用科技用语写作; 数据可靠。											
0-59%	不能综合运用所学理论与本专业的有关知识; 不能联系工作实际, 不能正确分析问题; 方案设计有明显错误、论据不足, 结构没有逻辑性, 写作用语口头语较多; 数据不足。											
I 建议教材及学习资料		化工实习及毕业论文指导, 杨春, 陶贤平, 化学工业出版社										
J 教学条件需求		教科研实验室										

	<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>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;">2025年02月15日</p>
	<p>专家组审定意见：同意：</p> <p style="text-align: center;">    </p> <p style="text-align: right;"> 专家组成员签名： 2025年02月15日 </p>
	<p>学院教学工作指导小组审议意见：同意</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: right;"> 教学工作指导小组组长： 2025年02月15日 </p>