



化学工程与工艺专业

课 程 教 学 大 纲

化工与材料学院

2019 年 8 月



目 录

思想道德修养与法律基础.....	3
中国近现代史纲要课程教学大纲.....	12
马克思主义基本原理概论课程教学大纲.....	23
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课程教学大纲.....	34
形势与政策课程教学大纲.....	47
大学体育 I 课程教学大纲	53
体育 II 课程教学大纲.....	59
体育 III 课程教学大纲.....	66
体育 IV 课程教学大纲	72
大学英语 B (I) 课程教学大纲.....	78
大学英语 B (II) 课程教学大纲	86
高等数学 B (上) 课程教学大纲	95
高等数学 B (下) 课程教学大纲.....	103
大学物理 B (上) 课程教学大纲.....	110
大学物理 B (下) 课程教学大纲.....	121
大学生安全教育课程教学大纲.....	140
专业导论与职业发展 (Q) 课程教学大纲.....	145
就业指导课程教学大纲.....	151
军事理论课程教学大纲.....	158
无机化学课程教学大纲.....	173
无机化学实验教学大纲.....	185
分析化学课程教学大纲.....	192
分析化学实验课程教学大纲.....	202
有机化学课程教学大纲.....	209
有机化学实验教学大纲.....	220
物理化学课程教学大纲.....	225
物理化学实验课程教学大纲.....	237
化工原理 I 课程教学大纲.....	244
化工原理 II 课程教学大纲	252
化工原理实验教学大纲.....	259
线性代数课程教学大纲.....	264
概率论与数理统计课程教学大纲.....	271
化学反应工程课程教学大纲.....	279
化工工艺学课程教学大纲.....	288
化工热力学教学大纲	308
化工过程控制课程教学大纲.....	327
化工环保与安全课程教学大纲.....	334
化工机械与设备 (Q) 课程教学大纲.....	343
化工设计概论课程教学大纲.....	352
计算机在化学化工中的应用课程教学大纲.....	361
材料科学与工程教学大纲.....	364
生物化学课程教学大纲.....	370



药剂学课程教学大纲	379
实验室认证认可课程教学大纲.....	389
制药工程课程教学大纲.....	395
生产质量管理（双语）课程教学大纲.....	403
药物分析教学大纲	421
环境监测课程教学大纲.....	428
环境工程教学大纲	437
环境化学课程教学大纲.....	447
认识实习教学大纲	456
化工制图与 CAD 课程教学大纲	461
科技文献检索课程教学大纲.....	467
化工原理课程设计教学大纲.....	475
化工仿真与实训课程教学大纲.....	482
化学化工综合实验课程教学大纲.....	488
毕业设计（论文）教学大纲.....	493
生产实习教学大纲	499
专业综合设计与实践教学大纲.....	505
专业创新实验（项目教学）Q 课程教学大纲.....	513
有机合成课程教学大纲.....	518
高等有机化学课程教学大纲.....	526
现代分析技术进展课程教学大纲.....	534
材料化学课程教学大纲.....	541
绿色化学课程教学大纲(Q).....	547
纳米材料科学课程教学大纲.....	552
应用电化学课程教学大纲.....	558
现代催化技术教学大纲.....	566
化工分离工程课程教学大纲.....	573
化工仪表与自动化课程教学大纲.....	581
化工技术经济与管理课程教学大纲.....	590
化工工业分析课程教学大纲.....	598
专业英语	606
资源循环利用与可持续发展.....	612



思想道德修养与法律基础

(Political Theory and Basic Law Education)

一、课程概况

课程代码：1001001

学 分：3

学 时：48

先修课程：无

适用专业：所有本科专业

教 材：《思想道德修养与法律基础》，本书编写组主编，高等教育出版社，2018 年 9 月出版

课程归口：马克思主义学院

课程的性质与任务：本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。通过本课程的学习，培养学生了解中华民族的传统美德和社会主义核心价值体系的基本内容，掌握以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神实质，认识建设社会主义法治体系的基本内涵和重要意义，坚定科学的理想信念，树立正确的人生观和价值观，培养良好的思想道德素质和法律素质，加强自我修养，从而成为德智体美劳全面发展的社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。

二、课程目标

目标 1：帮助大学生科学认识社会，培养良好的思想道德素质和法律素质，把个人人生理想融入国家和民族的事业中。

目标 2：帮助学生进一步提高分辨是非、善恶、美丑和加强自我修养的能力，帮助大学生树立崇高的理想信念，确立正确的人生观和价值观，熟悉职业规范、培养职业道德和良好的社会适应能力、人际沟通能力。

本课程支撑 专业培养方 案中毕业要 求 7-1、毕业	课程目标						
	目标 1	目标 2					



要求 8-1, 对应关系如下表所示。毕业要求指标点								
毕业要求 7-1	√							
毕业要求 8-1		√						

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 我们处在中国特色社会主义新时代
- (2) 时代新人要以民族复兴为己任

2. 基本要求

- (1) 了解中国发展的新方位，中国特色社会主义进入了新时代
- (2) 理解中国特色社会主义进入新时代的实践价值和世界意义
- (3) 掌握学习本课程的学习方法，增强学习的积极性和主动性，明确自己肩负的历史使命和时代责任

3. 重点难点

- (1) 社会主义核心价值体系的科学内涵
- (2) 中国特色社会主义进入新时代的实践价值

(二) 人生的青春之问

1. 教学内容

- (1) 人生观是对人生的总看法
- (2) 正确的人生观
- (3) 创造有意义的人生

2. 基本要求

- (1) 了解人生观的基本内涵以及对人生的重要作用
- (2) 理解树立为人民服务的人生观的重要意义
- (3) 掌握处理各种关系的方法，立志在实践中创造有价值的人生，做到和谐发展



3.重点难点

- (1) 树立为人民服务的人生观
- (2) 立志在实践中创造有价值的人生

(三) 坚定理想信念

1.教学内容

- (1) 理想信念的内涵及重要性
- (2) 崇高的理想信念
- (3) 在实现中国梦的实践中放飞青春梦想

2.基本要求

- (1) 了解理想信念、共同理想的含义和特征
- (2) 理解理想信念对大学生成才的重要意义，树立马克思主义的崇高的理想信念
- (3) 掌握把理想转化为现实，实现中国梦的基本条件

3.重点难点

- (1) 人生价值在于人的创造性社会实践
- (2) 正确认识和处理个人与他人、个人与社会的关系
- (3) 走与社会实践相结合的道路

(四) 弘扬中国精神

1.教学内容

- (1) 中国精神是兴国强国之魂
- (2) 爱国主义及其时代要求
- (3) 让改革创新成为青春远航的动力

2.基本要求

- (1) 了解中国精神的科学内涵，实现中国梦必须弘扬中国精神
- (2) 理解爱国主义的科学内涵和民族精神的优良传统，创新创造是中华民族的民族禀赋
- (3) 掌握做忠诚的爱国者及改革创新实践者的途径

3.重点难点

- (1) 继承和发扬中华民族的爱国主义优良传统
- (2) 在经济全球化条件下发扬爱国主义精神



（五）践行社会主义核心价值观

1.教学内容

- （1）社会主义核心价值观的基本内容
- （2）当代中国发展进步的精神指引
- （3）社会主义核心价值观的历史底蕴
- （4）社会主义核心价值观的现实基础
- （5）社会主义核心价值观的道义力量
- （6）做社会主义核心价值观的积极践行者

2.基本要求

- （1）了解社会主义核心价值观的基本内容
- （2）理解社会主义核心价值观的历史底蕴、现实基础、道义力量
- （3）掌握积极努力做社会主义核心价值观的践行者，扣好人生的第一个扣子

3.重点难点

- （1）社会主义核心价值观的基本内容
- （2）积极努力做社会主义核心价值观的践行者

（六）明大德守公德严私德

1.教学内容

- （1）道德及其变化发展
- （2）吸收借鉴优秀道德成果
- （3）社会主义道德的核心和原则
- （4）社会公德
- （5）职业道德
- （6）家庭美德
- （7）个人品德
- （8）向上向善、知行合一

2.基本要求

- （1）了解道德的历史演变、功能、作用和中华民族优良道德传统、革命道德
- （2）理解公共生活、职业生活、婚姻家庭生活中的道德与法律的内容；正确的择业观、职业观、恋爱观、婚姻观及公德意识的养成



(3) 掌握学习和掌握社会生活领域的道德规范和法律规范，自觉加强道德修养和法律修养，锤炼高尚品格

3.重点难点

增强道德意识，自觉遵守公共生活、职业生活、婚姻家庭生活道德规范

(七) 尊法学法守法用法

1.教学内容

- (1) 社会主义法律的特征和运行
- (2) 以宪法为核心的中国特色社会主义法律体系
- (3) 建设中国特色社会主义法治体系
- (4) 坚持走中国特色社会主义法治道路
- (5) 培养法治思维
- (6) 依法行使权利与履行义务

2.基本要求

- (1) 了解法律的概念与历史发展，宪法规定的基本制度、实体法律部门和程序法律部门，社会主义法治思维方式与法律的至上地位，法律权利与义务以及二者的关系
- (2) 理解社会主义法治观念的主要内容、社会主义法治思维方式的基本含义和特征，我国宪法法律规定的权利和义务
- (3) 掌握中国特色社会主义法治体系，不断增强维护法律尊严的自觉性和责任感。树立法治理念，培养法治思维，维护法律权威，成为具有良好的法律素质的社会主义建设者和接班人，如何依法行使权利和履行义务

3.重点难点

- (1) 我国社会主义法治观念的内涵和原则
- (2) 社会主义法治思维方式的内容和培养途径

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如下表所示：

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学
----	------	---------	------------	-----



				时
1	绪论	目标 1、2	7-1	3
2	人生的青春之问	目标 1、2	7-1	6
3	坚定理想信念	目标 1、2	7-1	6
4	弘扬中国精神	目标 1、2	7-1	6
5	践行社会主义核心价值观	目标 1、2	7-1、8-1	6
6	明大德守公德严私德	目标 1、2	7-1、8-1	6
7	尊法学法守法用法	目标 1、2	7-1、8-1	12
8	复习考查	目标 1、2	7-1、8-1	3
合计				48

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，结合时事政治和案例分析，引导学生认真思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。
2. 采用启发式、讨论式、案例式、专题式教学，结合实际案例，让学生真正了解并掌握思想道德修养与法律基础的主要内容，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； （2）熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； （3）结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； （4）确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和



		方法。
2	讲授	(1) 要点准确, 推理正确, 条理清晰, 重点突出, 理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式 (如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生的思想政治素质, 提高学生发现、分析和解决问题的能力, 以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学, 以培养学生分析问题和解决问题的能力, 培养学生语言组织与表达的能力。 (4) 表达方式尽量便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	(1) 学生完成作业必须达到以下基本要求: a 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭; b 作业本规范, 书写清晰; c 作业要结构完整、层次分明、逻辑严密, 符合学科语言表达规范。 (2) 教师批改或讲评作业要求如下: a 学生的作业要全批全改, 并按时批改、讲评学生每次交来的作业; b 教师批改或讲评作业要认真、细致, 每次批改或讲评作业后, 按百分制评定成绩, 并写明日期; c 期末按每个学生作业的平均成绩, 作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试, 采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达1/3及以上; (2) 缺课次数达本学期总学时1/3及以上;



		(3) 机考试成绩低于40分； (4) 课程目标小于 0.6。
--	--	------------------------------------

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用闭卷机考方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试成绩×40%，平时成绩=考勤成绩×20%+学习态度×30%+作业成绩×50%。

具体内容和比例如下表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 60%	考勤成绩	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 5 分。	7-1、8-1
	学习态度	30%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲；课堂随机提问，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况。	7-1、8-1
	作业成绩	50%	每章节对应有思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度；对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	7-1、8-1
期末考试 40%	期末考试	100%	试卷题型包括单项选择题、判断题、多项选择题等。考核思政理论基础知识和马克思主义的立场、观点和方法的运用。	7-1、8-1

(三) 所有课程目标均大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修，每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$



式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末考试成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《毛泽东选集》（第 1-4 卷）[M].人民出版社 1991 年版。
2. 《邓小平文选》（第 1-3 卷）[M].人民出版社 1995 年版。
3. 《江泽民文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 2006 年版。
4. 《胡锦涛文选》（第 1-3 卷）[M].人民出版社 2016 年版。
5. 《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》[M].学习出版社 2018 年版。
6. 《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要》[M].学习出版社、人民出版社 2019 年版。

执笔人：赵 颖

审定人：刘锦华

审批人：夏天静

二〇一九年八月三十日



中国近现代史纲要课程教学大纲

(Introduction to Chinese Modern and Contemporary History)

一、课程概况

课程代码: 1002002

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: “思想道德修养与法律基础”

适用专业: 所有本科专业

教 材: 《中国近现代史纲要》，本书编写组主编，高等教育出版社，2018 年 9 月出版

课程归口: 马克思主义学院

课程的性质与任务: 本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。通过本课程的学习，了解中国近现代社会历史发展的主要特点，深刻认识中国共产党在马克思主义指引下建立社会主义制度是中国人民和中国历史的正确选择，从而增强坚定走中国特色社会主义道路的信念。

二、课程目标

目标 1: 帮助学生了解国史、国情，理解中国近现代社会发展的特点与规律，掌握历史和人民选择马克思主义、中国共产党、改革开放的内在逻辑和历史必然性，增强历史使命感和责任感，坚定走中国特色社会主义道路的理想信念。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8-1，对应关系如下表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1						
毕业要求 8-1	√						

三、课程基本内容及要求

(一) 风云变幻的八十年

1. 教学内容

(1) 鸦片战争前的中国与世界



(2) 外国资本主义入侵与近代中国社会的半殖民地半封建性质

(3) 近代中国的主要矛盾和历史任务

2.基本要求

(1) 了解中国近现代史的内涵、中国近现代社会性质与发展的轨迹及其启示

(2) 理解由于鸦片战争以及资本—帝国主义一次又一次的侵略，中国开始沦为半殖民地半封建社会

(3) 理解中国人民的两大任务是求得民族独立和人民解放、实现国家繁荣富强

3.重点难点

(1) 近代中国社会的主要矛盾、社会性质及其基本特征

(2) 近代中国的两大任务及其相互关系

(二) 反对外国侵略的斗争

1.教学内容

(1) 资本-帝国主义对中国的侵略

(2) 抵御外国武装侵略 争取民族独立的斗争

(3) 反侵略战争的失败与民族意识的觉醒

2.基本要求

(1) 了解近代以来帝国主义对中国的侵略以及中国人民反侵略斗争

(2) 理解中华民族是一个坚贞不屈，勇于反抗外来压迫的民族

(3) 增强民族自信心

3.重点难点

(1) 近代中国历次反侵略战争失败的原因和教训

(三) 对国家出路的早期探索

1.教学内容

(1) 农民群众斗争风暴的起落

(2) 洋务运动的兴衰

(3) 维新运动的兴起和夭折

2.基本要求

(1) 了解近代中国社会各阶级、阶层对国家民族出路的探索过程



(2) 充分认识农民阶级、地主阶级改革派以及资产阶级维新派都不能实现中国真正的独立与富强

3.重点难点

(1) 近代中国不同阶级阶层对国家出路的早期探索

(2) 农民战争、地主阶级改良运动、资产阶级维新运动都不能实现中国民族独立和国家富强的原因

(四) 辛亥革命与君主专制制度的终结

1.教学内容

(1) 举起近代民族民主革命的旗帜

(2) 辛亥革命与建立民国

(3) 辛亥革命的失败

2.基本要求

(1) 了解辛亥革命和建立民国

(2) 认识辛亥革命的历史意义，同时理解它的最终失败说明了资产阶级共和方案不能救中国

(3) 理解和认识马克思主义在中国的传播和走社会主义道路是历史的必然

3.重点难点

(1) 近代中国革命的必要性、正义性、进步性

(2) 辛亥革命与中国历史的巨大变化

(3) 中国共产党人的初心和使命

(五) 翻天覆地的三十年；开天辟地的大事变

1.教学内容

(1) 中国所处的时代和国际环境

(2) “三座大山”的重压

(3) 两个中国之命运

(4) 新文化运动和五四运动

(5) 马克思主义进一步传播与中国共产党诞生

(6) 中国革命的新局面

2.基本要求



(1) 了解 1919-1949 年中国所处的时代和国际环境，正确认识北洋军阀的统治，理解中国社会性质仍然是半殖民地半封建社会

(2) 理解新文化运动及五四运动的历史意义，正确认识新民主主义革命

(3) 充分认识中国先进分子对马克思主义的选择以及中国共产党成立的重大意义，尤其是认识到党的成立是中国社会发展和革命发展的客观要求

3.重点难点

(1) 中国新民主主义革命发生发展的社会历史条件

(2) 近代中国三种建国方案

(3) 中国先进分子为什么选择了马克思主义

(4) 中国共产党的成立是中国社会发展的客观要求

(六) 中国革命的新道路

1.教学内容

(1) 对革命新道路的艰苦探索

(2) 中国革命在探索中曲折前进

2.基本要求

(1) 了解中国革命胜利和失败的反复

(2) 认识马克思主义中国化的重要性

(3) 掌握中国革命新道路的开辟凝结了党和人民的集体智慧

(4) 了解毛泽东思想的形成过程，充分认识毛泽东的突出贡献

3.重点难点

(1) 中国革命新道路的探索

(2) 马克思主义中国化

(3) 长征的意义，继承和发扬长征精神

(七) 中华民族的抗日战争

1.教学内容

(1) 日本发动灭亡中国的侵略战争

(2) 中国人民奋起抗击日本侵略者

(3) 国民党与抗日的正面战场

(4) 中国共产党成为抗日战争的中流砥柱



(5) 抗日战争的胜利及其原因和意义

2.基本要求

- (1) 了解抗日战争的历史地位及伟大意义
- (2) 正确理解中国共产党是全民族抗战的中流砥柱

3.重点难点

- (1) 中国的抗日战争是神圣的民族战争
- (2) 中国共产党是中国抗日战争的中流砥柱
- (3) 中国抗日战争取得胜利的基本经验和意义

(八) 为新中国而奋斗

1.教学内容

- (1) 从争取和平民主到进行自卫战争
- (2) 国民党政府处在全民的包围中
- (3) 中国共产党与民主党派的合作
- (4) 创建人民民主专政的新中国

2.基本要求

- (1) 了解第三次国内革命战争
- (2) 深刻认识人民共和国的建立和中国共产党执政地位的取得是历史和人民的选择

3.重点难点

- (1) 中国革命取得胜利的基本经验
- (2) 中国共产党的执政地位是历史和人民的选择

(九) 辉煌的历史进程

1.教学内容

- (1) 中华人民共和国的成立和中国进入社会主义初级阶段
- (2) 新中国发展的两个历史时期及其相互关系
- (3) 开创和发展中国特色社会主义
- (4) 中国特色社会主义进入新时代

2.基本要求

- (1) 了解中国社会主义建设道路的艰难探索



(2) 认识和理解“前途是光明的、道路是曲折的”，自觉增强建设社会主义的信心和决心

3.重点难点

- (1) 中国社会主义建设道路的成就与挫折
- (2) 增强为建设社会主义服务的信心和决心

(十) 社会主义基本制度在中国的确立

1.教学内容

- (1) 从新民主主义向社会主义过渡的开始
- (2) 社会主义道路：历史和人民的选择
- (3) 有中国特点的向社会主义过渡的道路

2.基本要求

- (1) 了解从新民主主义到社会主义的确立过程
- (2) 理解和认识选择社会主义的正确性
- (3) 理解和认识社会主义改造的成就及意义
- (4) 树立社会主义核心价值观

3.重点难点

- (1) 新民主主义社会的性质
- (2) 社会主义制度在中国的确立是历史和人民的选择

(十一) 社会主义建设在探索中曲折发展

1.教学内容

- (1) 良好的开局
- (2) 探索中的严重曲折
- (3) 建设的成就 探索的成果

2.基本要求

- (1) 了解建国后一段时期的社会主义建设的历史
- (2) 正确估量当时社会主义建设的成就
- (3) 正解评价这段历史，对挫折和失败进行客观的、科学的分析，总结其经验教训

3.重点难点



- (1) 中国社会主义建设道路过程中所取得的成就及挫折
- (2) 中国社会主义建设道路探索的经验教训

(十二) 中国特色社会主义的开创与持续发展

1. 教学内容

- (1) 历史性的伟大转折和改革开放的起步
- (2) 改革开放和现代化建设新局面的展开
- (3) 中国特色社会主义事业的跨世纪发展
- (4) 在新的历史起点上推进中国特色社会主义

2. 基本要求

- (1) 了解十一届三中全会以来的改革开放历史
- (2) 正确认识社会主义改革是社会主义发展中不可缺少的环节
- (3) 全面理解党的理论创新和实践创新的探索

3. 重点难点

- (1) 走中国特色社会主义道路的意义
- (2) 中国特色社会主义怎样开创和接续发展

(十三) 中国特色社会主义进入新时代

1. 教学内容

- (1) 开拓中国特色社会主义更为广阔的发展前景
- (2) 党和国家事业的历史性成就和历史性变革
- (3) 夺取新时代中国特色社会主义的伟大胜利

2. 基本要求

- (1) 了解党的十八大以来历史性成就和历史性变革
- (2) 认识十九大的各项议程、贡献和十九届二中、三中全会作出的重大决策部署

3. 重点难点

- (1) 中国特色社会主义进入新时代与我国社会主要矛盾的新变化
- (2) 认识习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示：

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求	讲授学时
----	------	---------	---------	------



			指标点	
1	风云变幻的八十年	目标 1	8-1	3
2	反对外国侵略的斗争	目标 1	8-1	3
3	对国家出路的早期探索	目标 1	8-1	3
4	辛亥革命与君主专制制度的终结	目标 1	8-1	3
5	翻天覆地的三十年； 开天辟地的大事变	目标 1	8-1	3
6	中国革命的新道路	目标 1	8-1	3
7	中华民族的抗日战争	目标 1	8-1	6
8	为新中国而奋斗	目标 1	8-1	3
9	辉煌的历史进程	目标 1	8-1	3
10	社会主义基本制度在中国的确立	目标 1	8-1	3
11	社会主义建设在探索中曲折发展	目标 1	8-1	3
12	中国特色社会主义的开创与持续发展	目标 1	8-1	3
13	中国特色社会主义进入新时代	目标 1	8-1	6
14	复习、考查			3
15	合计			48

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，联系实际，引导学生认真思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。
2. 积极采用启发式、讨论式、案例式教学，引导学生以史为鉴，掌握相关历史知识，树立正确的历史观。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； （2）熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大



		纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； (3) 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； (4) 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等，注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力。 (4) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	(1) 学生完成作业必须达到以下基本要求： a 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； b 作业本规范，书写清晰； c 作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 (2) 教师批改或讲评作业要求如下： a 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； b 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； c 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时



		成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试，采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 及以上； (2) 缺课次数达本学期总学时 1/3 及以上； (3) 机考成绩低于 40 分； (4) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试和平时考核，期末考试采用闭卷机考方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试成绩×40%，平时成绩=考勤成绩×20%+学习态度×30%+作业成绩×50%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 60%	考勤成绩	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 5 分。	8-1
	学习态度	30%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲；课堂随机提问，提高学生上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况。	8-1
	作业成绩	50%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度；对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	8-1



期末考试 40%	期末考试	100 %	试卷题型包括单项选择题、判断题、多项选择题等。考核思政理论基础知识和马克思主义的立场、观点和方法的运用。	8-1
-------------	------	----------	--	-----

(三)所有课程目标均大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修, 每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中: A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重,

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末考试成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况以及学生、教学督导等反馈, 及时对教学中不足之处进行改进, 并在下一轮课程教学中整改完善, 确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

- 1.胡绳.《从鸦片战争到五四运动》[M].人民出版社 1998 年版。
- 2.《毛泽东选集》(1-4 卷)[M].人民出版社 1991 年版。
- 3.《邓小平文选》(1-3 卷)[M]. 人民出版社 1995 年版。
- 4.《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》[M].学习出版社 2018 年版。
- 5.《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要》[M].学习出版社、人民出版社 2019 年版。

执笔人: 张建才

审定人: 卢 雷

审批人: 夏天静

二〇一九年八月三十日



马克思主义基本原理概论课程教学大纲

(Introduction to Basic Principles of Marxism)

一、课程概况

课程代码：1002003

学 分：3

学 时：48

先修课程：“思想道德修养与法律基础”和“中国近现代史纲要”

适用专业：所有本科专业

教 材：《马克思主义基本原理概论》，本书编写组主编，高等教育出版社，2018 年 4 月出版

课程归口：马克思主义学院

课程的性质与任务：本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。通过本课程的学习，使学生掌握马克思主义基本原理，理解辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点，认识资本主义的本质和社会主义建立、实践和发展的必然性，学会运用马克思主义的立场、观点、方法观察、分析和解决社会问题，树立马克思主义的世界观、人生观和价值观。

二、课程目标

目标 1：帮助学生掌握马克思主义理论体系的基本内容，理解辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点，认识资本主义的本质和当代发展，认识社会主义建立、实践和发展的必然性。树立马克思主义的世界观、人生观和价值观，提高理论思维水平和运用马克思主义科学世界观、方法论观察和分析问题的能力。

目标 2：帮助学生理解并掌握在相关实践活动中运用辩证唯物主义和历史唯物主义进行管理和决策的方法。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8-1、11-1，对应关系如下表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2					
毕业要求 8-1	√						



毕业要求 11-1		√					
-----------	--	---	--	--	--	--	--



三、课程基本内容和要求

(一) 导论

1. 教学内容

- (1) 马克思主义的创立与发展
- (2) 马克思主义的鲜明特征
- (3) 马克思主义的当代价值
- (4) 自觉学习和运用马克思主义

2. 基本要求

(1) 理解和把握什么是马克思主义，了解马克思主义产生的过程和发展阶段

- (2) 掌握马克思主义的鲜明特征，深刻认识马克思主义的当代价值
- (3) 增强学习和运用马克思主义的自觉性

3. 重点难点

- (1) 马克思主义的内涵
- (2) 马克思主义的鲜明特征
- (3) 马克思主义的当代价值

(二) 世界的物质性及发展规律

1. 教学内容

- (1) 世界多样性与物质统一性
- (2) 事物的联系和发展
- (3) 唯物辩证法是认识世界和改造世界的根本方法

2. 基本要求

(1) 学习和掌握辩证唯物主义基本原理，着重把握物质与意识的辩证关系，世界的物质统一性，事物联系和发展的基本环节与基本规律

(2) 逐步形成科学的世界观和方法论，运用唯物辩证法分析和解决问题，不断增强思维能力

3. 重点难点

- (1) 世界的物质统一性
- (2) 主观能动性与客观规律性的辩证统一



- (3) 联系和发展的基本规律
- (4) 唯物辩证法是科学的认识方法

(三) 实践与认识及其发展规律

1. 教学内容

- (1) 实践与认识
- (2) 真理与价值
- (3) 认识世界和改造世界

2. 基本要求

(1) 学习马克思主义的实践观、认识论和价值论的基本观点，掌握实践、认识、真理、价值的本质及其相互关系

(2) 树立实践第一的观点，确立正确的价值观，在改造客观世界的同时改造主观世界，努力实现理论创新和实践创新的良性互动

3. 重点难点

- (1) 科学的实践观
- (2) 真理的客观性、绝对性和相对性
- (3) 认识的本质及发展规律
- (4) 认识论与思想路线

(四) 人类社会及其发展规律

1. 教学内容

- (1) 社会基本矛盾及其运动规律
- (2) 社会历史发展的动力
- (3) 人民群众在历史发展中的作用

2. 基本要求

(1) 学习和把握历史唯物主义的基本原理，着重了解社会存在与社会意识的辩证关系、社会基本矛盾运动规律、社会发展的动力以及人民群众和个人在社会历史中的作用

(2) 提高运用历史唯物主义正确认识历史和现实、正确认识社会发展规律的自觉性和能力

3. 重点难点



- (1) 社会存在与社会意识的辩证关系
- (2) 社会基本矛盾运动规律
- (3) 阶级斗争和社会革命在阶级社会发展中的作用
- (4) 人民群众和个人在社会历史中的作用

(五) 资本主义的本质及规律

1. 教学内容

- (1) 商品经济和价值规律
- (2) 资本主义经济制度的本质
- (3) 资本主义政治制度和意识形态

2. 基本要求

(1) 运用马克思主义的立场、观点、方法，准确认识资本主义生产方式的内在矛盾

(2) 深刻理解资本主义经济制度的本质，正确把握社会化大生产和商品经济运动的一般规律

(3) 正确认识和把握资本主义政治制度和意识形态的本质

3. 重点难点

- (1) 劳动价值论及其意义
- (2) 剩余价值论及其意义
- (3) 资本主义基本矛盾与经济危机

(六) 资本主义的发展及其趋势

1. 教学内容

- (1) 垄断资本主义的形成与发展
- (2) 正确认识当代资本主义的新变化
- (3) 资本主义的历史地位和发展趋势

2. 基本要求

(1) 了解资本主义从自由竞争发展到垄断的进程，科学认识国家垄断资本主义和经济全球化的本质

(2) 正确认识第二次世界大战后资本主义的新变化及 2008 年国际金融危机以来资本主义的矛盾与冲突



(3) 深刻理解资本主义的历史地位及其为社会主义所代替的历史必然性，
坚定资本主义必然灭亡、社会主义必然胜利的信念

3.重点难点

- (1) 垄断资本主义的特点和实质
- (2) 经济全球化的表现及影响
- (3) 资本主义的历史地位及其为社会主义所代替的历史必然性

(七) 社会主义的发展及其规律

1.教学内容

- (1) 社会主义五百年的历史进程
- (2) 科学社会主义一般原则
- (3) 在实践中探索现实社会主义的发展规律

2.基本要求

- (1) 学习和了解社会主义五百年发展历程，把握科学社会主义一般原则
- (2) 认识经济文化相对落后国家建设社会主义的必然性和长期性，明确社会主义发展道路的多样性
- (3) 遵循社会主义在实践中开拓前进的发展规律，以昂扬奋进的姿态推进社会主义事业走向光明未来

3.重点难点

- (1) 科学社会主义一般原则
- (2) 社会主义发展道路的多样性
- (3) 经济文化相对落后国家建设社会主义的长期性
- (4) 社会主义在实践中开拓前进

(八) 共产主义崇高理想及其最终实现

1.教学内容

- (1) 展望未来共产主义新社会
- (2) 实现共产主义是历史发展的必然趋势
- (3) 共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想

2.基本要求

- (1) 学习和掌握预见未来社会的科学方法论原则，把握共产主义社会的基



本特征

(2) 深刻认识实现共产主义的历史必然性和长期性，把握共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想的辩证关系

(3) 坚定理想信念，积极投身新时代中国特色社会主义事业

3.重点难点

(1) 预见未来社会的科学方法论原则

(2) 共产主义理想实现的必然性

(3) 共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想的关系

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如下表所示：

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	导论	目标 1	8-1	3
2	世界的物质性及发展规律	目标 1	8-1	6
3	实践与认识及其发展规律	目标 1、2	8-1、11-1	6
4	人类社会及其发展规律	目标 1	8-1	6
5	资本主义的本质及规律	目标 1、2	8-1、11-1	6
6	资本主义的发展及其趋势	目标 1、2	8-1、11-1	6
7	社会主义的发展及其规律	目标 1、2	8-1、11-1	6
8	共产主义崇高理想及其最终实现	目标 1	8-1	6
9	复习 、考查			3
合计				48

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，结合时事政治和案例分析，引导学生认真学习和思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。

2. 采用研究式、启发式、讨论式、案例式教学，结合实际让学生真正了解并掌握马克思主义基本原理的主要内容，从而具备相关知识和方法的实际应用能



力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织; (2) 熟悉教材各章节, 借助相关专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面; (3) 结合课程特点, 制作课件, 运用多媒体教学手段讲授部分教学内容; (4) 确定各章节课程内容的教学方法, 构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确, 推理正确, 条理清晰, 重点突出, 理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体教学等), 注重培养学生的思想政治素质, 提高学生发现、分析和解决问题的能力, 以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学, 以培养学生分析问题和解决问题的能力, 培养学生语言组织与表达的能力。 (4) 表达方式尽量便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	(1) 学生完成作业必须达到以下基本要求: a 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭; b 作业本规范, 书写清晰; c 作业要结构完整、层次分明、逻辑严密, 符合学科语言表达规范。



		(2) 教师批改或讲评作业要求如下: a 学生的作业要全批全改, 并按时批改、讲评学生每次交来的作业; b 教师批改或讲评作业要认真、细致, 每次批改或讲评作业后, 按百分制评定成绩, 并写明日期; c 期末按每个学生作业的平均成绩, 作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试, 采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达1/3及以上; (2) 缺课次数达本学期总学时1/3及以上; (3) 机考成绩低于40分; (4) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核由期末考试和平时考核构成, 期末考试采用闭卷机考方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试成绩×40%, 平时成绩=考勤成绩×20%+学习态度×30%+作业成绩×50%。

具体内容和比例如表所示:

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 60%	考勤成绩	20%	课堂不定期点名, 考核能否按时到勤, 旷课一次扣 20 分, 迟到与早退一次扣 5 分。	8-1、11-1
	学习态度	30%	听课情况, 关注学生听课的精神状态, 随时做记录, 以督促学生按时上课, 认真听讲; 课堂随机提问, 考察	8-1、11-1



			学生对当堂课程的掌握情况；课堂测试。	
	作业成绩	50%	以每章节对应的思考题为主要内容，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	8-1、11-1
期末考试 40%	期末考试	100%	试卷题型包括单项选择题、判断题、多项选择题等。考核思政理论基础知识和马克思主义的立场、观点和方法的运用。	8-1、11-1

（三）所有课程目标均大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修，每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末考试成绩中的权重。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况，以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- 1.《马克思恩格斯文集》[M].人民出版社，2009 年版。
- 2.《列宁专题文集》[M].人民出版社，2009 年版。
- 3.《毛泽东选集》（1-4 卷）[M].人民出版社 1991 年版。
- 4.《邓小平文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 1995 年版。



- 5.《江泽民文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 2006 年版。
- 6.《胡锦涛文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 2016 年版。
- 7.《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》[M].学习出版社 2018 年版。
- 8.《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要》[M].学习出版社、人民出版社 2019 年版。
- 9.《习近平谈治国理政》第 3 卷[M]，外文出版社，2020 年版。

执笔人：高 玄

审定人：卢 雷

审批人：夏天静

二〇一九年八月三十日



毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课程教学大纲

(Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics)

一、课程概况

课程代码: 1001004

学 分: 5

学 时: 80 (其中: 讲授学时 48, 实践学时 32)

先修课程: “思想道德修养与法律基础”“中国近现代史纲要”“马克思主义基本原理”

适用专业: 所有本科专业

教 材: 《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》, 本书编写组主编, 高等教育出版社, 2018 年 9 月出版

课程归口: 马克思主义学院

课程的性质与任务: 本课程是面向全体本科专业开设的通识必修课。通过本课程的教学, 帮助大学生准确把握马克思主义中国化进程中形成的理论成果及其精神实质; 更加深刻认识中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史进程、历史变革、历史成就; 更加透彻地理解中国共产党在新时代坚持的基本理论、基本路线、基本方略。通过教学切实提升大学生运用马克思主义的立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力, 坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信, 努力成为中国特色社会主义事业的建设者和接班人, 自觉为实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力奋斗。

二、课程目标

目标 1: 掌握毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观的形成发展、主要内容和历史地位, 重点掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位。

目标 2: 增强坚持和发展中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信和文化自信, 能够在实践中自觉践行社会主义核心价值观, 履行社会责任。



本课程支撑专业培养方案中毕业要求 7-1、毕业要求 8-1，对应关系如下表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 7-1	√							
毕业要求 8-1		√						

三、课程基本内容及要求

(一) 前言

1. 教学内容

- (1) 马克思主义中国化的科学内涵
- (2) 马克思主义中国化的两大历史性飞跃
- (3) 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系
- (4) 开设本课程的目的与要求

2. 基本要求

通过教学，使学生了解和掌握马克思主义中国化的科学内涵、实质及两大历史性飞跃，了解开设本课程的目的与要求、教材主要内容及逻辑结构、学习要求；理解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系；深刻认识学习本课程的重要性。

3. 重点难点

- (1) 马克思主义中国化科学内涵
- (2) 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系

(二) 毛泽东思想及其历史地位

1. 教学内容

- (1) 毛泽东思想的形成
- (2) 毛泽东思想的主要内容和活的灵魂
- (3) 毛泽东思想的历史地位

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解毛泽东思想形成的社会历史条件和过程、主要内容；理解毛泽东思想活的灵魂；深刻认识毛泽东思想的历史地位和指导意义。



3.重点难点

(1) 毛泽东思想的主要内容和活的灵魂

(2) 毛泽东思想的历史地位

(三) 新民主主义革命理论

1.教学内容

(1) 新民主主义革命理论形成

(2) 新民主主义革命的总路线和基本纲领

(3) 新民主主义革命的道路和基本经验

2.基本要求

通过教学帮助学生了解和掌握新民主主义革命理论的形成；理解新民主主义革命的总路线和基本纲领、新民主主义的革命道路和基本经验；深刻认识新民主主义革命理论的意义。

3.重点难点

(1) 新民主主义革命的总路线和基本纲领

(2) 新民主主义革命的道路和基本经验

(四) 社会主义改造理论

1.教学内容

(1) 从新民主主义到社会主义的转变

(2) 社会主义改造道路和历史经验

(3) 社会主义制度在中国的确立

2.基本要求

通过教学，帮助学生了解从新民主主义向社会主义的转变的历史必然性；理解适合中国特点的社会主义改造道路，深刻认识社会主义制度在中国确立的历史意义。

3.重点难点

(1) 新民主主义向社会主义过渡的历史必然性

(2) 社会主义制度在中国确立的历史意义

(3) 社会主义改造的经验、失误和偏差

(五) 社会主义建设道路初步探索的理论成果



1.教学内容

- (1) 社会主义建设道路初步探索的重要理论成果
- (2) 社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训

2.基本要求

通过教学,帮助学生了解新中国成立后党对社会主义建设道路初步探索的思想成果;理解社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训;深刻认识社会主义建设道路初步探索过程中形成的正确的理论原则和经验总结,是毛泽东思想体系的重要内容。

3.重点难点

- (1) 社会主义建设道路初步探索的重要理论成果内容
- (2) 社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训

(六) 邓小平理论及其历史地位

1.教学内容

- (1) 邓小平理论的形成
- (2) 邓小平理论的基本问题和主要内容
- (3) 邓小平理论的历史地位

2.基本要求

通过教学,帮助学生了解邓小平理论形成的社会历史条件、过程;掌握和理解邓小平理论的基本问题和主要内容;深刻认识邓小平理论的历史地位和意义。

3.重点难点

- (1) 邓小平理论的基本问题和主要内容
- (2) 邓小平理论的历史地位

(七) “三个代表”重要思想

1.教学内容

- (1) “三个代表”重要思想的形成
- (2) “三个代表”重要思想的核心观点和主要内容
- (3) “三个代表”重要思想的历史地位和意义

2.基本要求

通过学习,帮助学生了解“三个代表”重要思想的形成的社会历史条件和形成



过程；理解“三个代表”重要思想的核心观点和主要内容；深刻认识“三个代表”重要思想的历史地位和意义。

3.重点难点

- (1) “三个代表”重要思想的核心观点和主要内容
- (2) “三个代表”重要思想的历史地位和意义

(八) 科学发展观

1.教学内容

- (1) 科学发展观的形成
- (2) 科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容
- (3) 科学发展观的历史地位和意义

2.基本要求

通过学习，帮助学生了解科学发展观形成的社会历史条件和形成过程；理解科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容；深刻认识科学发展观的历史地位和意义。

3.重点难点

- (1) 科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容
- (2) 科学发展观的历史地位和意义

(九) 习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位

1.教学内容

- (1) 中国特色社会主义进入新时代
- (2) 习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容
- (3) 习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位

2.基本要求

通过教学，帮助学生了解中国特色社会主义进入新时代的科学判断；理解习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容；深刻认识习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位。

3.重点难点

- (1) 习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容
- (2) 习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位



（十）坚持和发展中国特色社会主义的总任务

1. 教学内容

- （1）实现中华民族伟大复兴的中国梦
- （2）建成社会主义现代化强国的战略安排

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解实现中华民族伟大复兴的中国梦是近代以来中华民族最伟大的梦想；理解中国梦的内涵，建成社会主义现代化强国的战略安排；深刻认识总任务与中国梦、中国梦与中国特色社会主义的关系。

3. 重点难点

- （1）近代以来中华民族最伟大的梦想
- （2）建成社会主义现代化强国的“两步走”战略的具体安排
- （3）中国梦与中国特色社会主义的关系

（十一）“五位一体”总体布局

1. 教学内容

- （1）建设现代化经济体系
- （2）发展社会主义民主政治
- （3）推动社会主义文化繁荣兴盛
- （4）坚持在发展中保障和改善民生
- （5）建设美丽中国

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解“五位一体”总体布局的基本内容；理解“五位一体”总体布局就是要建设现代化经济体系、发展社会主义民主政治、推动社会主义文化繁荣兴盛、坚持在发展中保障和改善民生，建设美丽中国；深刻认识“五位一体”是坚持和发展中国特色社会主义和实现社会主义现代化强国的总布局。

3. 重点难点

- （1）建设现代化经济体系
- （2）坚持中国特色社会主义民主政治发展道路
- （3）把握意识形态工作的领导权
- （4）坚持总体国家安全观



(5) 加快生态文明体制改革

(十二) “四个全面”战略布局

1. 教学内容

- (1) 全面建成小康社会
- (2) 全面深化改革
- (3) 全面依法治国
- (4) 全面从严治党

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解“四个全面”战略的内涵；理解“四个全面”之间的关系、“四个全面”战略与“五位一体”总布局的关系；深刻认识“四个全面”对实现社会主义现代化和中华民族伟大复兴的战略意义。

3. 重点难点

- (1) 决胜全面建成小康社会
- (2) “四个全面”之间的关系
- (3) “四个全面”战略布局与“五位一体”总体布局的关系

(十三) 全面推进国防和军队现代化

1. 教学内容

- (1) 坚持走中国特色强军之路
- (2) 推动军民融合深度发展

2. 基本要求

通过教学，帮助学生了解习近平强军思想；理解坚持党对军队的绝对领导，建设世界一流军队，推动军民融合深度发展的意义；深刻认识习近平强军思想的历史地位和贡献。

3. 重点难点

- (1) 坚持党对军队的绝对领导
- (2) 坚持富国和强军的统一
- (3) 推动军民融合深度发展

(十四) 中国特色大国外交

1. 教学内容



- (1) 坚持和平发展道路
- (2) 推动构建人类命运共同体

2.基本要求

通过教学，帮助学生了解坚持和平发展道路的时代背景、独立自主和平外交政策及其宗旨；理解坚定不移走和平发展道路的必然性、推动建立新型国际关系必要性；深刻认识构建人类命运共同体的科学内涵和实现路径。

3.重点难点

- (1) 推动建立新型国际关系
- (2) 构建人类命运共同体思想

(十五) 坚持和加强党的领导

1.教学内容

- (1) 实现中华民族伟大复兴关键在党
- (2) 坚持党对一切工作的领导

2.基本要求

通过教学，帮助学生了解中国共产党的领导地位是历史和人民的选择，新时代中国共产党的历史使命；理解中国共产党是中国特色社会主义事业的领导核心，必须坚持党对一切工作的领导；深刻认识中国共产党的领导是中国特色社会主义最本质的特征，是中国特色社会主义制度的最大优势，是实现中华民族伟大复兴的关键。

3.重点难点

- (1) 中国共产党的领导是中国特色社会主义最本质的特征，是中国特色社会主义制度的最大优势
- (2) 新时代中国共产党的历史使命

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示：

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实践学时
1	绪论	目标 1、2	7-1、8-1	3	32



2	毛泽东思想及其历史地位	目标 1、2	7-1、8-1	3	
3	新民主主义革命理论	目标 1、2	7-1、8-1	3	
4	社会主义改造理论	目标 1、2	7-1、8-1	3	
5	社会主义建设道路初步探索的理论成果	目标 1、2	7-1、8-1	3	
6	邓小平理论	目标 1、2	7-1、8-1	3	
7	“三个代表”重要思想	目标 1、2	7-1、8-1	3	
8	科学发展观	目标 1、2	7-1、8-1	3	
9	习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位	目标 1、2	7-1、8-1	3	
10	坚持和发展中国特色社会主义总任务	目标 1、2	7-1、8-1	3	
11	“五位一体”总布局	目标 1、2	7-1、8-1	3	
12	“四个全面”战略布局	目标 1、2	7-1、8-1	3	
13	全面推进国防和军队现代化	目标 1、2	7-1、8-1	3	
14	中国特色大国外交	目标 1、2	7-1、8-1	3	
15	坚持和加强党的领导	目标 1、2	7-1、8-1	3	
16	复习考试			3	
合计				48	32

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1.采用多媒体教学手段，结合时事政治和案例分析，引导学生认真思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。

2.采用启发式、讨论式、案例式教学，结合实际案例，让学生真正了解并掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的主要内容，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课



		程教学内容的组织； (2) 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； (3) 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； (4) 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题； (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法； (3) 运用多媒体教学手段、课堂讨论、辩论、演讲等多种形式开展教学，以培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生语言组织与表达的能力； (4) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	(1) 学生完成作业必须达到以下基本要求： a 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； b 作业本规范，书写清晰； c 作业要结构完整、层次分明、逻辑严密，符合学科语言表达规范。 (2) 教师批改或讲评作业要求如下： a 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； b 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，



		按百分制评定成绩，并写明日期； c 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课程实践	能够将思想政治理论联系社会现实，积极参与校内外实践，提交实践成果。
5	课外答疑	建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
6	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷考试，采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达1/3及以上； (2) 缺课次数达本学期总学时1/3及以上； (3) 机考成绩低于40分； (4) 实践成绩不及格； (5) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时、实践及作业考核，期末考试采用闭卷机考方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×40%+实践成绩×30%+期末考试成绩×30%，
平时成绩=考勤成绩×20%+学习态度×30%+作业成绩×50%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 40%	考勤成绩	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 5 分。	7-1、8-1
	学习态度	30%	听课情况，关注学生听课的精神状态，随时做记录，以督促学生按时上课，认真听讲；课堂随机提问，提高学生	7-1、8-1



			上课精神的集中度，并考察学生当堂课程的掌握情况。	
	作业成绩	50%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	7-1、8-1
实践成绩 30%	实践成绩	100%	能确定相关实践主题，制定合理计划，如期完成项目，提交合格成果。	7-1、8-1
期末考试 成绩 30%	期末考试	100%	试卷题型包括单项选择题、判断题、多项选择题等。考核思政理论基础知识和马克思主义的立场、观点和方法的运用。	7-1、8-1

(三) 所有课程目标均大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修，每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i = 平时成绩占

总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i = 课程实践成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在课程实践成绩中的权重，

C_i = 期末考试成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末考试成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核、实践环节情况，以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 实践教学说明

本课程实践教学开展依据实践教学实施方案进行。

(三) 参考书目及学习资料



1. 《毛泽东选集》（第 1-4 卷）[M].人民出版社 1991 年版。
2. 《邓小平文选》（第 1-3 卷）[M].人民出版社 1995 年版。
3. 《江泽民文选》（1-3 卷）[M].人民出版社 2006 年版。
4. 《胡锦涛文选》（第 1-3 卷）[M].人民出版社 2016 年版。
5. 《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》[M].学习出版社 2018 年版。
6. 《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要》[M].学习出版社、人民出版社 2019 年版。

执笔人：陈 瑶

审定人：刘锦华

审批人：夏天静

批准时间：二〇一九年八月三十日



形势与政策课程教学大纲

(Situation And Policy)

一、课程概况

课程代码：1002915（形势与政策I）、1002925（形势与政策II）

1002935（形势与政策III）、1002945（形势与政策IV）

学 分：2

学 时：32

先修课程：无

适用专业：所有本科专业

教 材：《形势与政策》，江苏省形势与政策教学指导委员会编，南京大学出版社，最新版

课程归口：马克思主义学院

课程的性质与任务：本课程是高校思想政治理论课的重要组成部分，是对学生进行形势与政策教育的主渠道、主阵地，是面向全体本科专业开设的通识必修课程。

本课程是理论武装时效性、释疑解惑针对性、教育引导综合性都很强的一门高校思想政治理论课，是帮助大学生正确认识新时代国内外形势，深刻领会党的十九大以来党和国家事业取得的历史性成就、发生的历史性变革、面临的历史性机遇和挑战的核心课程，是第一时间推动党的理论创新成果进教材进课堂进学生头脑，引导大学生准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略的重要渠道。

二、课程目标

目标 1：帮助大学生了解全球化经济背景下国家的产业政策、法律法规和现代企业管理体系，培养良好的政策能力、责任意识与法治素养。

目标 2：帮助学生理解国内外环境和社会可持续发展的理念和内涵，具有环境保护和可持续发展意识。

目标 3：帮助学生树立尊重生命，关爱他人，主张正义，诚实守信的价值理念，培育人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 6-1、毕业要求 7-1、毕业要求 8-1，对



应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3					
毕业要求 6-1	√							
毕业要求 7-1		√						
毕业要求 8-1			√					

三、课程基本内容和要求

本课程依据教育部每学期下发的《高校‘形势与政策’课教学要点》安排教学内容，主要开设四个专题的讲座，根据形势发展要求和学生特点有针对性地确定每个学期的讲座主题。在形势发展要求下，会开设需要及时回应学生关注的热点问题主题讲座。

（一）全面从严治党形势与政策专题

重点讲授党的政治建设、思想建设、组织建设、作风建设、纪律建设以及贯穿其中的制度建设的新举措新成效。

（二）我国经济社会发展形势与政策专题

重点讲授党中央关于经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设的新决策新部署。

（三）港澳台工作形势与政策专题

重点讲授坚持“一国两制”、推进祖国统一的新进展新局面。

（四）国际形势与政策专题

重点讲授中国坚持和平发展道路、推动构建人类命运共同体的新理念新贡献。

（五）其他形势与政策热点专题

重点讲授根据形势发展要求、需要及时回应学生关注的热点问题。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示：

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实践学时
1	一年级第一学期专题一、二、三、四	目标 1、2、3	6-1、7-1、8-1	8	0



2	一年级第二学期专题五、六、七、八	目标 1、2、3	6-1、7-1、8-1	8	
3	二年级第一学期专题九、十、十一、十二	目标 1、2、3	6-1、7-1、8-1	8	
4	二年级第二学期专题十三、十四、十五、十六	目标 1、2、3	6-1、7-1、8-1	8	
合计				32	0

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 采用多媒体教学手段，结合时事政治和案例分析，引导学生认真思考，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂气氛。
2. 采用专题式教学，让学生了解并掌握形势与政策专题教学的主要内容，培养具备相关知识和分析问题的实际应用能力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲与教学实施方案来进行本课程教学内容的组织； (2) 熟悉教材内容，借助相关资料，并依据教学大纲和专题教学内容编写授课计划。 (3) 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授教学内容； (4) 确定各专题教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际。 (2) 采用专题式教学，注重培养学生的思想政治素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 运用多媒体教学手段、注重培养学生分析问题和解决问题的能力。 (4) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生保持较为浓厚的兴趣。



3	课堂笔记	(1) 学生完成课堂笔记必须达到以下基本要求: ①按时按量完成课堂笔记, 不缺交, 不抄袭; ②课堂笔记要书写清晰、逻辑严密、结构完整、层次分明、语言符合学科表达规范。 (2) 教师批改课堂笔记要求如下: ①学生的课堂笔记要全批全改, 并按时完成; ②教师每次批改笔记后, 按百分制评定成绩。
4	课外答疑	建议教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程前三个学期的期末考核内容为课堂笔记; 第四个学期的期末考核方式为开卷机考, 采取教考分离方式。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交课堂笔记次数达1/3及以上; (2) 缺课次数达本学期总学时1/3及以上; (3) 机考成绩低于 40 分; (4) 存在课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 本课程由四个学期开设的形势与政策I、形势与政策II、形势与政策III、形势与政策IV四门分课程构成。每门分课程有 8 学时、0.5 学分, 共计 32 学时、2 学分。

(二) 形势与政策I、II、III的课程考核包括平时成绩和期末成绩, 总评成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

具体内容和比例如表所示:

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	考勤成绩	100%	每次专题讲座均要求考勤, 考核能否按时到勤, 旷课一场讲座扣 25 分。	6-1、 7-1、8-1



期末成绩 50%	笔记成绩	100%	每次专题讲座均要认真记录课堂笔记，缺交一次笔记扣 25 分。	6-1、 7-1、8-1
-------------	------	------	--------------------------------	-----------------

（三）形势与政策IV的课程考核包括考勤、笔记和期末考试。期末考试采用开卷机考方式。

（四）总评成绩=平时成绩 50%×期末成绩 50%，平时成绩=考勤成绩 50%×笔记成绩 50%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	考勤成绩	50%	每次专题讲座均要求考勤，考核能否按时到勤，旷课一场讲座扣 25 分。	6-1、 7-1、8-1
	笔记成绩	50%	每次专题讲座均要认真记录课堂笔记，缺交一次笔记扣 25 分。	6-1、7-1、 8-1
期末成绩 50%	期末成绩	100%	试卷题型包括单项选择题、多项选择题。	6-1、 7-1、8-1

（五）所有课程目标均大于等于 0.6，否则课程成绩不及格，需要补考或重修，每课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据考勤、笔记和期末考试等考核情况，以及学生、教学督导等反馈情况，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕



业要求观测点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 教育部印发，《高校“形势与政策”课教学要点》，最新版。
2. 江苏省形势与政策教学指导委员会编，《形势与政策》，南京大学出版社，最新版。
3. 中共中央宣传部，《时事报告》，《时事报告》杂志社，最新版。
4. 《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018。
5. 《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要》学习出版社、人民出版社，2019。
6. 学习网站：人民网、新华网、光明网等。

执笔人：姚彦琳

审定人：卢 雷

审批人：夏天静

二〇二〇年八月三十日



大学体育 I 课程教学大纲

(Physical Education I)

一、课程概况

课程代码: 1101001

学 分: 0.75

学 时: 30

先修课程: 无

适用专业: 全校各专业

教 材: 《大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、王祥主编, 上海交通大学出版社, 出版时间: 2020 年 8 月

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是面向全校各专业开设的以身体练习为主要手段, 以培养学生体育人文素养和塑造健全人格为主要目的, 以提高学生体质健康水平为主要目标的通识必修课; 是学校课程体系的重要组成部分; 是高等学校体育工作的重要环节。其教学安排在第一学年第一学期进行。

通过本课程的学习, 使学生掌握和应用基本的体育与健康知识及运动技能, 增强学生体质与健康水平, 激发学生参与体育活动的兴趣, 促进身心和谐发展、生活质量和体育技能与素养的提高。本课程将为后续课程的学习以及相关课程的学习与训练奠定重要的基础。

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1: 掌握体育基本理论知识和基本技术, 了解体育锻炼的健身原理, 具有一定的体育文化素养和体育欣赏能力。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 增强团结协作意识、遵纪守法意识、求实创新意识和积极进取意识。养成健康的生活习惯, 提高体质状况。

目标 2: 积极参与各种体育活动, 掌握所学项目的基本技能和锻炼方法, 能科学地进行体育锻炼, 掌握常见运动损伤的处理方法。学会利用体育调节身心, 改善心理状态, 培养和发展团队合作精神, 增强与他人交流沟通、团结合作的能力, 养成积极乐观的生活态度。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8、9(不同专业会略有区别, 具体见培



养方案中的毕业要求实现矩阵), 对应关系如下表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 8	√	√						
毕业要求 9	√	√						

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.我校体育运动发展和体育课程概述等 2.大学体育概述 3.体育锻炼与健康 4.体质测量与评价 重点: 健康内涵、体育与健康; 难点: 理解和运用体育与健康知识, 培养健康行为习惯。	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观教育; 健康中国教育	通过教学, 使学生提高对身体和健康的认识, 掌握有关身体健康的知识和科学健身的方法, 提高自我保健意识和树立为家庭为社会为国家建设锻炼好身体的思想, 提高学生运动参与意识。	4	讲授法	目标 1 目标 2
2	(二)实践部分: 1.队列队形与基本体操 2.球类运动 3. 24 式简化太极拳 4.健康标准测试和发展	爱国主义和集体主义教育; 体育道德	通过学习, 使学生了解和掌握 24 式简化太极拳、篮球等项目的基本知识、基本技	26	讲授、演示、练习	目标 1 目标 2



体能	观、意志	术；发展学生速		法等	
重点： (1)掌握太极拳基本技术，了解太极拳运动特点。(2)掌握篮球基本技术(3)了解体质测试项目、流程、标准和意义，具有自我评价的能力。 难点： (1)动作规范，熟练掌握太极拳动作要点并能按照要求，用适当的节奏来完成整套动作。(2)篮球基本技术动作掌握并运用。	品德培育；遵纪守法和诚信意识教育。	度、灵敏、耐力等身体素质，增强体质；增强人际交往能力，提高竞争、合作意识和社会责任感；自觉遵守规则和诚实守信，形成健康的生活方式和积极进取且充满活力的人生态度。			

四、课程实施

(一) 教学方法与手段

教学方法要讲究个性化和多样化，提倡师生之间、学生与学生之间的多边互助活动，着重培养学生自学、自练、自评、互评等能力，努力提高学生的参与积极性，最大限度地发挥学生的创造性；应根据体育的特点，采用讲解示范法、完整分解教学法和多媒体教学方法，让体育的各项活动生动、直观地展现在学生面前，增强教学效果；也可根据教材内容，采用“情境教学法”、“音乐伴奏法”等方法提高学生的审美情趣，愉悦身心。不仅要注重教法的研究，更要加强对学生学习方法和练习方法的指导，提高学生自学自练的能力。在整个教学过程中，教的轻松、学的愉快、达到理想的教学效果。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编



		写授课计划； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.满足需要，发展个性；在教学过程中充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用。教师的主导作用体现在：激发学生的体育学习热情，教会学生体育锻炼方法、培养学生的终身体育意识、鼓励学生进行创新思维；学生的主体作用体现在：增强自主意识，主动学习，积极思考，重视学习过程、锻炼过程，感悟体育对人的生活的启迪，享受体育所带来的乐趣。教与学两方面紧密配合，以更好地实现体育教学的目标。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、导学式、发现式等），精讲多练，培养学生自学、自练、自评、互评等能力。 3.重视开展学生体质健康的测试与评价。每堂课均应安排一定时数的素质练习，提高学生的体质健康水平；同时严格按照教育部的规定，准确地对学生体质健康指标进行测定与评价，以便发现学生体质健康方面存在的问题，及时采取措施解决问题。 4.区别对待，因材施教。重视安全和关心基础较差的学生成长。
3	课外练习	课外练习是教师布置课外练习内容，重点要求学生利用课余时间巩固课堂上所学的技术动作，形成正确的动力定型，同时要求学生加强身体素质练习。
4	成绩考核	本课程考核的方式：考试。总评成绩的评定见课程评分方案。 有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.课外体育锻炼不合格者； 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；

五、课程考核

（一）课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用随堂方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×50%+期末考试×50%，平时成绩=课堂表现



×20%+早锻炼×40%+体质测试×40%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	课堂表现	20%	课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	8、9
	课外锻炼	40%	课外体育锻炼成绩纳入学期体育成绩总评，占总评分数的 20%。每个学生每学期参加课外锻炼活动的次数必须达到规定的最低出勤次数 30 次（其中晨跑不少于 10 次），否则该学期体育课程成绩为不及格，70 次满勤 100 分。主要包括早锻炼、课外自主健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。	8、9
	体质测试	40%	根据《国家学生体质健康标准》测试要求，测试身高、体重、肺活量、立定跳远、一分钟仰卧起坐（女）/引体向上（男）、坐位体前屈、50M、1000M（男）/800M（女）等八个项目；课堂测试，评分参照《国家学生体质健康标准》。	8、9
期末考试 50%	期末运动技能考试	100%	1.篮球定点单手肩上投篮或半场往返运球上篮（任选）（占 50%） 2.太极拳动作技评（占 50%）。	8、9

说明：



- 1.单手肩上投篮：男生站在罚球线后、女生可站在罚球线前 50 厘米处投篮，每人投十次篮，按投中数计分。
- 2.半场往返一趟运球投篮：从球场中线右侧处开始运球上篮，投中后，再运球到左侧脚踩中线后转身折回运球上篮，投中后再快速运球回起点，按时间计算得分。
- 3.24 式简化太极拳，依据学生完成整套动作质量评分。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生课外体育锻炼、课堂表现、体质测试、平时考核情况，以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）教学参考书

- 1.毛振明.大学体育文化与实技教程[M].沈阳：东北大学出版社，2013.

执笔人：顾 宏

审定人：白 杨

批准人：王红福



体育 II 课程教学大纲

(Physical Education II)

一、课程概况

课程代码: 1101002

学 分: 0.75

学 时: 30

先修课程: 无

适用专业: 全校各专业

教 材: 《大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、王祥主编, 上海交通大学出版社, 出版时间: 2020 年 8 月

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是面向全校各专业开设的以身体练习为主要手段, 以培养学生体育人文素养和塑造健全人格为主要目的, 以提高学生体质健康水平为主要目标的通识必修课; 是学校课程体系的重要组成部分; 是高等学校体育工作的重要环节。其教学安排在第一学年第二学期进行。

通过本课程的学习, 使学生掌握和应用基本的体育与健康知识及运动技能, 增强学生体质与健康水平, 激发学生参与体育活动的兴趣, 促进身心和谐发展、生活质量和体育技能与素养的提高。本课程将为后续课程的学习以及相关课程的学习与训练奠定重要的基础。

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1: 掌握体育基本理论知识和基本技术, 了解体育锻炼的健身原理, 具有一定的体育文化素养和体育欣赏能力。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 增强团结协作意识、遵纪守法意识、求实创新意识和积极进取意识。养成健康的生活习惯, 提高体质状况。

目标 2: 积极参与各种体育活动, 掌握所学项目的基本技能和锻炼方法, 能科学地进行体育锻炼, 掌握常见运动损伤的处理方法。学会利用体育调节身心, 改善心理状态, 培养和发展团队合作精神, 增强与他人交流沟通、团结合作的能



力，养成积极乐观的生活态度。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8、9(不同专业会略有区别，具体见培养方案中的毕业要求实现矩阵)，对应关系如下表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 8	√	√						
毕业要求 9	√	√						

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.体育锻炼与运动保健; 2.体育竞赛与欣赏 3.奥林匹克运动 重点: 常见运动损伤的急救及处理、奥林匹克运动在中国的发展概况; 难点: 理解奥林匹克格言,培养学生公平竞争、团结协作、自强不息、自信不止的体育精神。	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观教育;	通过教学,使学生了解和基本掌握常见运动创伤预防和处理方法,具备一定欣赏各类体育竞赛能力,了解中国与奥林匹克运动简史和奥林匹克文化精神,激发学生爱国情怀和追求和平、向往美好、顽强拼搏、不甘平庸、不断进取的体育精神。	4	讲授法	目标 1 目标 2
2	(二)实践部分:	爱国主	通过学习,使学	26	讲	目标 1



1.全面发展体能 2.球类运动：排球、足球 3.体操（技巧） 4.身体素质 5.机动 重点： (1)排球垫球、传球技术和足球踢球、运球技术(2)技巧正三角支撑及控制重心的能力与两肘内夹、伸髋展腹。 难点： (1)排球和足球基本技术的学习及运用(2)技巧重心的控制和展体向上、维持平衡。	义和集体主义教育；体育道德观、意志品德培育；规则意识和诚信意识教育。	生了解和掌握 24 式简化太极拳和篮球等项目的基本知识、基本技术和锻炼方法；发展学生的力量、灵敏、协调、平衡等身体素质及提高感知能力；增强人际交往能力，培养团结协作的集体主义精神、顽强拼搏的竞争意识和爱国主义情怀。	授、演示、练习法等	目标 2
--	------------------------------------	---	-----------	------

四、课程实施

（一）教学方法与手段

教学方法要讲究个性化和多样化，提倡师生之间、学生与学生之间的多边互助活动，着重培养学生自学、自练、自评、互评等能力，努力提高学生的参与积极性，最大限度地发挥学生的创造性；应根据体育的特点，采用讲解示范法、完整分解教学法和多媒体教学方法，让体育的各项活动生动、直观地展现在学生面前，增强教学效果；也可根据教材内容，采用“情境教学法”、“音乐伴奏法”等方法提高学生的审美情趣，愉悦身心。不仅要注重教法的研究，更要加强对学生学习方法和练习方法的指导，提高学生自学自练的能力。在整个教学过程中，教的轻松、学的愉快、达到理想的教学效果。

（二）课程实施与保障

主要教学环节	质量要求
1 备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课



		程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.满足需要，发展个性；在教学过程中充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用。教师的主导作用体现在：激发学生的体育学习热情，教会学生体育锻炼方法、培养学生的终身体育意识、鼓励学生进行创新思维；学生的主体作用体现在：增强自主意识，主动学习，积极思考，重视学习过程、锻炼过程，感悟体育对人的生活的启迪，享受体育所带来的乐趣。教与学两方面紧密配合，以更好地实现体育教学的目标。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、导学式、发现式等），精讲多练，培养学生自学、自练、自评、互评等能力。 3.重视开展学生体质健康的测试与评价。每堂课均应安排一定时数的素质练习，提高学生的体质健康水平；同时严格按照教育部的规定，准确地对学生体质健康指标进行测定与评价，以便发现学生体质健康方面存在的问题，及时采取措施解决问题。 4.区别对待，因材施教。重视安全和关心基础较差的学生成长。
3	课外练习	课外练习是教师布置课外练习内容，重点要求学生利用课余时间巩固课堂上所学的技术动作，形成正确的动力定型，同时要求学生加强身体素质练习。
4	成绩考核	本课程考核的方式：考试。总评成绩的评定见课程评分方案。 有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.课外体育锻炼不合格者； 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；



五、课程考核

(一) 课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用随堂方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×50%+期末考试×50%，平时成绩=课堂表现×20%+课外锻炼×40%+身体素质×40%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	课堂表现	20%	课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	8、9
	课外锻炼	40%	课外体育锻炼成绩纳入学期体育成绩总评，占总评分数的 20%。每个学生每学期参加课外锻炼活动的次数必须达到规定的最低出勤次数 30 次（其中晨跑不少于 10 次），否则该学期体育课程成绩为不及格，70 次满勤 100 分。主要包括早锻炼、课外自主健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。	8、9
	身体素质	40%	课堂测试，评分参照《国家学生体质健康标准》。	8、9
期末考试 50%	期末运动技能考试	100%	1.排球：对垫（女生）；足球踢远（男生）（占 50%） 2.技巧动作技评（占 50%）	8、9

说明：

1.排球：对垫间距不小于 3 米。

2.技巧成套组合动作：依据学生完成动作的质量进行技评。



(1)男生：燕式平衡——头手倒立（接前滚翻）成站立——转体 180°接挺身跳。

(2)女生：前滚翻成直腿坐——后倒成肩肘倒立——后滚翻成跪撑平衡——挺身跳。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生课外体育锻炼、课堂表现、身体素质测试、平时考核情况，以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）教学参考书

1.毛振明.大学体育文化与实技教程[M].沈阳：东北大学出版社，2013.

执笔人：顾 宏

审定人：白 杨

批准人：王红福

附表：体育 I、体育 II 课程考试项目及评分标准

表(一)

内 容 分值	单肩 上投篮		往返运球上篮 (秒)		排球 对垫	足球踢远 (m)	体质测试 (身体素 质)
	男	女	男	女	女	男	
100	7	7	13	18	28	35	参照体质健 康测试标准
90	6	6	14	20	23	32	
80	5	5	15	22	18	29	
70	4	4	17	24	13	25	
60	3	3	20	28	8	20	
50	2	2	25	35	6	15	
40	1	1	30	40	4	12	

表(二)

分 数 项 目	100-90	80-70	60-69	50-59	40-0
------------------	--------	-------	-------	-------	------



技巧	完成动作 质量好动 作轻松自 然连贯协 调	完成动作 质量较好 动作较轻 松自然	能完成动作 但不够轻松 连贯。	不能完成 动作，动 作紧张不 连贯	不能完成动 作，动作紧张 不连贯
太极拳	运劲顺达、 沉稳准确、 连贯圆活、 手眼身法 步协调。	运劲较顺 达；动作比 较连贯沉 稳，手眼身 法步较协 调。	能够完成整 套动作，但不 够沉稳、手眼 身法步不够 协调。	不能完成 整套动 作。	不能完成整 套动作。



体育 III 课程教学大纲 (Physical Education III)

一、课程概况

课程代码: 1102001

学 分: 0.75

学 时: 30

适用专业: 全校各专业

教 材: 《大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、王祥主编, 上海交通大学出版社, 出版时间: 2020 年 8 月

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是面向全校各专业开设的以身体练习为主要手段, 以培养学生体育人文素养和塑造健全人格为主要目的, 以提高学生体质健康水平为主要目标的通识必修课; 是学校课程体系的重要组成部分; 是高等学校体育工作的重要环节。其教学安排在第二学年第三学期进行。课程主要包括篮球、足球、排球、羽毛球、乒乓球、网球、武术、手球、健美(男)、健美操(女)、艺术体操、跆拳道、散打、瑜伽、体育舞蹈和体育保健等项目。

通过本课程的学习, 使学生较全面、系统地掌握所学项目的基本理论知识, 正确、熟练地掌握所学项目基本技术和战术, 发展专项身体素质, 并能在比赛或练习中灵活运用。基本形成终身体育意识和自觉锻炼习惯。提高学生的体质和健康水平, 促进学生身心健康发展, 增强适应社会生存能力, 培养学生良好的体育道德风尚、团队精神、体育文化素养和顽强的意志品质。

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1: 全面发展体能, 提高运动能力, 掌握体育基本理论知识和基本技术, 具有一定的体育文化素养和体育欣赏能力。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 培养勇于拼搏、团结进取、战胜自我的优良品质。

目标 2: 爱好并积极参与各种体育运动, 掌握 1-2 项自己感兴趣的运动技能和锻炼方法, 不断提高运动技术水平, 增强体育锻炼的实效性, 并为终身体育锻炼奠定基础。学会利用体育调节身心, 改善心理状态, 养成积极乐观的生活态度, 形成健康的生活方式, 具有健康的体魄。



本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8、9(不同专业会略有区别，具体见培养方案中的毕业要求实现矩阵)，对应关系如下表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2					
毕业要求 8	√	√					
毕业要求 9	√	√					

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.学生思想政治教育: 我校体育运动发展概况、国家领导人与体育、奥运明星的励志故事、社会主义核心价值观与体育等; 2.体育安全教育: 体育运动伤害事故的安全教育及预防与处理措施、常见运动损伤的预防与处理等; 3.体育基本理论: 各运动项目的基本技战术知识、组织与竞赛、基本规则和裁判法, 运动健身的基本原理与锻炼方法, 体育锻炼的自我监督与评价, 体育养生与保健知识等;	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观教育; 安全意识、健康意识教育;	通过教学, 提高对体育的正确认识, 形成正确积极的体育态度, 学会运用科学理论指导健身锻炼实际, 从而自觉遵循体育运动的规律, 实现体育锻炼的目的。	4	讲授法	目标 1 目标 2



	重点: 体育安全教育、掌握所学项目的基本知识; 难点: 培养学生自主锻炼能力和自觉锻炼意识。					
2	(二)实践部分: 各运动项目和国家学生体质健康标准测试的身体素质项目为主,主要包括篮球、足球、排球、手球、乒乓球、网球、羽毛球、台球、健美(男)、体育舞蹈、武术、散打、跆拳道、艺术体操、健美操(女)、排舞(女)、瑜伽、体育舞蹈和体育保健等项目。 重点: 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。 难点: 合理运用所学项目技能,自主和自觉锻炼意识,发展体育精神。	爱国主义和集体主义教育;体育道德观、意志品德培育;规则意识和诚信意识教育。	通过学习,使学生了解和掌握所选运动项目的基本知识、基本技术和锻炼方法;爱好并积极参与各种体育运动,发展学生速度、灵敏、耐力等身体素质,增强体质;培养团结协作的集体主义精神和顽强拼搏的竞争意识;达到“国家体质健康标准”。	26	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2

四、课程实施

(一) 教学方法与手段

教学方法要讲究个性化和多样化,提倡师生之间、学生与学生之间的多边互助活动,着重培养学生自学、自练、自评、互评等能力,努力提高学生的参与积极性,最大限度地发挥学生的创造性;应根据体育的特点,采用讲解示范法、完整分解教学法和多媒体教学方法,让体育的各项活动生动、直观地展现在学生面前,增强教学效果;也可根据教材内容,采用“情境教学法”、“音乐伴奏法”等方法提高



学生的审美情趣，愉悦身心。不仅要注重教法的研究，更要加强对学生学习方法和练习方法的指导，提高学生自学自练的能力。在整个教学过程中，教的轻松、学的愉快、达到理想的教学效果。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.满足需要，发展个性；在教学过程中充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用。教师的主导作用体现在：激发学生的体育学习热情，教会学生体育锻炼方法、培养学生的终身体育意识、鼓励学生进行创新思维；学生的主体作用体现在：增强自主意识，主动学习，积极思考，重视学习过程、锻炼过程，感悟体育对人的生活的启迪，享受体育所带来的乐趣。教与学两方面紧密配合，以更好地实现体育教学的目标。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、导学式、发现式等），精讲多练，培养学生自学、自练、自评、互评等能力。 3.重视开展学生体质健康的测试与评价。每堂课均应安排一定时数的素质练习，提高学生的体质健康水平；同时严格按照教育部的规定，准确地对学生体质健康指标进行测定与评价，以便发现学生体质健康方面存在的问题，及时采取措施解决问题。 4.区别对待，因材施教。重视安全和关心基础较差的学生成长。
3	课外练习	课外练习是教师布置课外练习内容，重点要求学生利用课余时间



		间巩固课堂上所学的技术动作，形成正确的动力定型，同时要求学生加强身体素质练习。
4	成绩考核	本课程考核的方式：考试。总评成绩的评定见课程评分方案。 有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.课外体育锻炼不合格者； 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；

五、课程考核

（一）课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用随堂方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×50%+期末考试×50%，平时成绩=课堂表现×20%+课外锻炼×40%+身体素质×40%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	课堂表现	20%	课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	8、9
	课外锻炼	40%	课外体育锻炼成绩纳入学期体育成绩总评，占总评分数的 20%。每个学生每学期参加课外锻炼活动的次数必须达到规定的最低出勤次数 30 次（其中晨跑不少于 10 次），否则该学期体育课程成绩为不及格，70 次满勤 100 分。主要包括早锻炼、课外自主健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。	8、9



	身体素质	40%	1.2400 米（男）、2000 米（女） 2.引体向上（男）、立定跳远（女） 课堂测试，评分参照《国家学生体质健康标准》。	8、9
期末考 试 50%	期末运动 技能考试	100 %	各专项技能	8、9

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生课外体育锻炼、课堂表现、体质测试、平时考核情况，以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）教学参考书

- 1.毛振明.大学体育文化与实技教程[M].沈阳：东北大学出版社，2013.

执笔人：顾 宏

审定人：方曙光

批准人：王红福

2019 年 8 月 22 日



体育 IV 课程教学大纲

(Physical Education IV)

一、课程概况

课程代码: 1102002

学 分: 0.75

学 时: 30

适用专业: 全校各专业

建议教材: 《大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、王祥主编, 上海交通大学出版社, 出版时间: 2020 年 8 月

课程归口: 体育教学部

课程的性质与任务: 本课程是面向全校各专业开设的以身体练习为主要手段, 以培养学生体育人文素养和塑造健全人格为主要目的, 以提高学生体质健康水平为主要目标的通识必修课; 是学校课程体系的重要组成部分; 是高等学校体育工作的重要环节。其教学安排在第二学年第四学期进行。课程主要包括篮球、足球、排球、羽毛球、乒乓球、网球、武术、手球、健美(男)、健美操(女)、艺术体操、跆拳道、散打、瑜伽、体育舞蹈和体育保健等项目。

通过本课程的学习, 使学生较全面、系统地掌握所学项目的基本理论知识, 正确、熟练地掌握所学项目基本技术和战术, 发展专项身体素质, 并能在比赛或练习中灵活运用。基本形成终身体育意识和自觉锻炼习惯。提高学生的体质和健康水平, 促进学生身心健康发展, 增强适应社会生存能力, 培养学生良好的体育道德风尚、团队精神、体育文化素养和顽强的意志品质。

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1: 全面发展体能, 提高运动能力, 掌握体育基本理论知识和基本技术, 具有一定的体育文化素养和体育欣赏能力。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 培养勇于拼搏、团结进取、战胜自我的优良品质。

目标 2: 积极参与各种体育运动, 掌握 1-2 项自己感兴趣的运动技能和锻炼方法, 不断提高运动技术水平, 增强体育锻炼的实效性, 并为终身体育锻炼奠定基础。学会利用体育调节身心, 改善心理状态, 养成积极乐观的生活态度, 形成健康的生活方式, 具有健康的体魄。



本课程支撑专业培养方案中毕业要求 8、9(不同专业会略有区别，具体见培养方案中的毕业要求实现矩阵)，对应关系如下表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2					
毕业要求 8	√	√					
毕业要求 9	√	√					

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.学生思想政治教育：我校体育运动发展概况、国家领导人与体育、奥运明星的励志故事、社会主义核心价值观与体育等； 2.体育安全教育：体育运动伤害事故的安全教育及预防与处理措施、常见运动损伤的预防与处理等； 3.体育基本理论：各运动项目的基本技战术知识、组织与竞赛、基本规则和裁判法，运动健身的基本原理与锻炼方法，体育锻炼的自我监督与评价，体育养生与保健知识等；	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观教育；安全意识、健康意识教育；	通过教学，提高对体育的正确认识，形成正确积极的体育态度，学会运用科学理论指导健身锻炼实际，从而自觉遵循体育运动的规律，实现体育锻炼的目的。	4	讲授法	目标 1 目标 2



	重点: 体育安全教育、掌握所学项目的基本知识; 难点: 培养学生自主锻炼能力和自觉锻炼意识。					
2	(二)实践部分: 以各运动项目和国家学生体质健康标准中的身体素质项目为主,主要包括篮球、足球、排球、手球、乒乓球、网球、羽毛球、台球、健美(男)、体育舞蹈、武术、散打、跆拳道、艺术体操、健美操(女)、排舞(女)、瑜伽、体育舞蹈和体育保健等项目。 重点: 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。 难点: 合理运用所学项目技能,自主和自觉锻炼意识,发展体育精神。	爱国主义和集体主义教育;体育道德观、意志品德培育;规则意识和诚信意识教育。	通过学习,使学生了解和掌握所选运动项目的基本知识、基本技术和锻炼方法;爱好并积极参与各种体育运动,发展学生速度、灵敏、耐力等身体素质,增强体质;培养团结协作的集体主义精神和顽强拼搏的竞争意识;达到“国家体质健康标准”。	26	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2

四、课程实施

(一) 教学方法与手段

教学方法要讲究个性化和多样化,提倡师生之间、学生与学生之间的多边互助活动,着重培养学生自学、自练、自评、互评等能力,努力提高学生的参与积极性,最大限度地发挥学生的创造性;应根据体育的特点,采用讲解示范法、完整分解教学法和多媒体教学方法,让体育的各项活动生动、直观地展现在学生面前,增强教学效果;也可根据教材内容,采用“情境教学法”、“音乐伴奏法”等方法提高



学生的审美情趣，愉悦身心。不仅要注重教法的研究，更要加强对学生学习方法和练习方法的指导，提高学生自学自练的能力。在整个教学过程中，教的轻松、学的愉快、达到理想的教学效果。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方 法。
2	讲授	1.满足需要，发展个性；在教学过程中充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用。教师的主导作用体现在：激发学生的体育学习热情，教会学生体育锻炼方法、培养学生的终身体育意识、鼓励学生进行创新思维；学生的主体作用体现在：增强自主意识，主动学习，积极思考，重视学习过程、锻炼过程，感悟体育对人的生活的启迪，享受体育所带来的乐趣。教与学两方面紧密配合，以更好地实现体育教学的目标。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、导学式、发现式等），精讲多练，培养学生自学、自练、自评、互评等能力。 3.重视开展学生体质健康的测试与评价。每堂课均应安排一定时数的素质练习，提高学生的体质健康水平；同时严格按照教育部的规定，准确地对学生体质健康指标进行测定与评价，以便发现学生体质健康方面存在的问题，及时采取措施解决问题。 4.区别对待，因材施教。重视安全和关心基础较差的学生成长。
3	课外练习	课外练习是教师布置课外练习内容，重点要求学生利用课余时



		间巩固课堂上所学的技术动作，形成正确的动力定型，同时要求学生加强身体素质练习。
4	成绩考核	本课程考核的方式：考试。总评成绩的评定见课程评分方案。 有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.课外体育锻炼不合格者； 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；

五、课程考核

（一）课程考核由期末考试和平时考核构成，期末考试采用随堂方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×50%+期末考试×50%，平时成绩=课堂表现×20%+早锻炼×40%+体质测试×40%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	课堂表现	20%	课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退一次扣 10 分。	8、9
	课外锻炼	40%	课外体育锻炼成绩纳入学期体育成绩总评，占总评分数的 20%。每个学生每学期参加课外锻炼活动的次数必须达到规定的最低出勤次数 30 次（其中晨跑不少于 10 次），否则该学期体育课程成绩为不及格，70 次满勤 100 分。主要包括早锻炼、课外自主健身跑、健身辅导站、体育社团或单项协会健身活动和校级、院级、体育社团组织的体育竞赛活动等。	8、9
	体质测试	40%	课堂测试，评分参照《国家学生体质	8、9



			健康标准》。	
期末考 试 50%	期末运动 技能考试	100 %	各专项技能	8、9

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生课外体育锻炼、课堂表现、体质测试、平时考核情况，以及学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）教学参考书

- 1.毛振明.大学体育文化与实技教程[M].沈阳：东北大学出版社，2013.

执笔人：顾 宏

审定人：方曙光

批准人：王红福

2019 年 8 月 20 日



大学英语 B (I) 课程教学大纲

(College English B (I))

一、课程概况

课程代码: 0605001

学 分: 4

学 时: 45

先修课程: 高中英语

适用专业: 非英语专业

课程归口: 外国语学院

课程的性质与任务: 大学英语教学是高等教育的一个有机组成部分。大学英语是全校非英语专业大学生的必修基础课程。大学英语以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容,以外语教学理论为指导,集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。大学英语旨在培养学生的英语应用能力,满足学生专业学习、国际交流、继续深造、工作就业等方面的需求;增强学生自主学习能力和终生学习意识;同时有助于学生树立世界眼光,培养国际意识,提高人文素养,为学生知识创新,潜能发挥和全面发展提供一个基本工具。

二、课程目标

1.知识目标: 进一步提升学生英语听、说、读、写、译基本语言技能和英语综合应用能力。

2.能力目标: 提升学生使用英语工具紧跟专业前沿,拓展专业视野,查阅专业文献的意识和能力,培养学生在职业领域进行相关沟通、交流能力。

3.素质目标: 将社会主义核心价值观和中国优秀传统文化有机融入大学英语课程教学,培养学生批判吸收西方文化,增进中西文化异同理解,培养学生跨文化意识和交际能力、国际视野和综合人文素养,培养学生自主学习能力和终身学习意识。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 2-3、10-3、12-2(不同专业会略有区别,具体见培养方案中的毕业要求实现矩阵),对应关系如表所示。



毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2	目标 3				
毕业要求 2-3		√					
毕业要求 10-3	√						
毕业要求 12-2			√				

三、课程内容和要求

教学内 容	课程思政	基本要求	重点、难点
听 力 理 解	1.了解西方文化 2.理性思考中西文化差异 3.树立文化自信	能听懂就日常话题展开的简单英语交谈；能基本听懂语速较慢的音、视频材料和题材熟悉的讲座，掌握中心大意，抓住要点；能听懂用英语讲授的相应级别的英语课程；能听懂与工作岗位相关的常用指令、产品或操作说明等。能运用基本的听力技巧。	1.辨音 2.情景词汇 3.把握大意 4.听力技巧
口 语 表 达	1.克服焦虑，树立信心 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化 3.讲好中国故事	能就日常话题用英语进行简短但多话轮的交谈；能对一般性事件和物体进行简单的叙述或描述；经准备后能就所熟悉的话题作简短发言；能就学习或与未来工作相关的主题进行简单的讨论。语言表达结构比较清楚，语音、语调、语法等基本符合交际规范。能运用基本的会话技巧。	1.语音、语调 2.日常词汇 3.会话技巧
阅 读 理 解	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化	能基本读懂题材熟悉、语言难度中等的英语报刊文章和其他英语材料；能借助词典阅读英语教材和未来工作、生活中常见的应用文和简单的专业资料，掌握中心大意，理解主要事实和有关细节；能根据阅读目的的不同和	1.基础语言点 2.长难句分析 3.宏观阅读技巧



	3.树立文化自信 4.提升职业素养	阅读材料的难易，适当调整阅读速度和方法。能运用基本的阅读技巧。	
书 面 表 达	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化 3.讲好中国故事 4.提升职业素养	能用英语描述个人经历、观感、情感和发生的事件等；能写常见的应用文；能就一般性话题或提纲以短文的形式展开简短的讨论、解释、说明等，语言结构基本完整，中心思想明确，用词较为恰当，语意连贯。能运用基本的写作技巧。	1.英语基本句型 2.词汇表达
翻 译	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化 3.讲好中国故事 4.提升职业素养	能借助词典对题材熟悉、结构清晰、语言难度较低的文章进行英汉互译，译文基本准确，无重大的理解和语言表达错误。能有限地运用翻译技巧。	1.中西语言差异 2.翻译策略
网 络 平 台 自 主 学 习		掌握有效的学习方法和学习策略。具有终身学习意识。	发现问题 分析问题

四、教学内容与课程目标对应关系

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求	讲授	实验
----	------	---------	---------	----	----



			指标点	学时	学时
1	听力理解	课程目标 1、2	2-3、10-3	7	
2	口语表达	课程目标 1、2	2-3、10-3	6	
3	阅读理解	课程目标 1、2	2-3、10-3	15	
4	书面表达	课程目标 1、2	2-3、10-3	6	
5	翻译	课程目标 1、2	2-3、10-3	6	
6	网络平台自主学习	课程目标 3	12-2	5	
合 计				45	

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 依托网络学习平台，引导学生线上自主学习，培养学生自主学习能力，并进一步培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。
2. 线下课堂采用研究式、启发式、讨论式、案例式教学，通过学生自主探究，理性思考，充分讨论，形成结论，相互评价使基本英语技能得以内化并实现灵活应用。

（二）课程实施与保障

主要教学环节的质量标准		
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。



2	讲授	1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的基本语言技能。 3.多媒体教学手段，以培养学生实践动手的能力。 4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2.网络教学平台具有查重功能并能及时反馈； 3.客观题保证答题时间，主观题要求原创性。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、反馈、讲评； 2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式：网络平台考试。考试试卷采取教考分离，抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交作业次数达1/3以上者。



		2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者; 3.机考成绩小于40分。
6	第二课堂活动	为了培养学生综合运用所学知识的能力和创新能力, 学校每年举办英语演讲、写作和阅读竞赛;组织学生 参加市、省及国家级比赛。

六、课程考核

(一)课程考核方式包括结课考核、平时情况考核等。结课考核采用机考(闭卷)形式。

(二)课程总评成绩=平时成绩×50%+结课成绩×50%。具体考核评价细则如下:

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	考勤成绩	10%	课堂不定期点名,考核能否按时到勤,旷课一次扣 20 分,迟到与早退一次扣 10 分,请假一次扣 5 分;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	课堂表现	20%	听课情况,学生听课的精神状态,参与教学情况,随时做记录,以督促学生按时上课,认真听讲;课堂随机提问,考察学生对当堂课程的掌握情况;课堂测试;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	作业成绩	20%	网络教学平台测试,考核学生对单元知识点的学习、理解和掌握程度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分,计算全部作业的平均成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	口语测试	20%	随堂测试,口语测试需包括短文朗读和简短问答,记录成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2



	翻译测试	20%	不少于三次翻译练习和一次班级随堂测试（翻译练习、测试题由大学英语教学部统一命题并建立翻译题库），记录成绩并百分制打分，计算平均成绩；满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	书面表达测试	10%	不少于三次书面表达练习和一次班级随堂测试（书面表达练习、测试题由大学英语教学部统一命题并建立书面表达题库），记录成绩并百分制打分，计算平均成绩；满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
期末考试 50%	期末考试	100 %	考试题型包括听力理解、词汇与结构与阅读理解等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）；卷面满分 100 分。	2-3、10-3、12-2

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善。

（二）参考书目与学习资料

- 1、《新视野大学英语读写教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015
- 2、《大学体验英语听说教程》（第 3 版），李霄翔主编，高等教育出版社，2013
- 3、《全新版大学英语》（第 2 版），李荫华，王德明主编，上海外语教育出版社，2010
- 4、《新视野大学英语视听说教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015

5、《朗文当代高级英语辞典》（第 5 版），英国培生教育出版集团编，外语教学与研究出版社，2014



6、《牛津高阶英汉双解词典》（第 8 版），霍恩比著，赵翠莲等译，商务印书馆，2014

在线开放课程网址

1、江苏省在线课程中心/爱课程 <http://www.icourse163.org/course/CZU-1001755263>

2、常州工学院毕博网络教学平台

https://bbclass.czu.cn/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=_65334_1&course_id=_1822_1

3、国家精品课程资源网 - Curriculum Center
<http://www.jingpinke.com/xpe/portal/35b1a2a2-120d-1000-88a3-254b8298559b>

4、学堂在线-国家精品课程在线学习平台

<http://www.xuetangx.com>

5、好大学在线 CNMOOC_ 中国顶尖的慕课平台

<http://www.cnmooc.org/home/index.mooc>

执笔人：汤月明

审定人：朱 江

批准人：李 静

2020 年 9 月



大学英语 B（II）课程教学大纲

（College English B (II)）

一、课程概况

课程代码：0605002

学 分：4

学 时：48

先修课程：大学英语 B (I)

适用专业：非英语专业

课程归口：外国语学院

课程的性质与任务：大学英语教学是高等教育的一个有机组成部分。大学英语是全校非英语专业大学生的必修基础课程。大学英语以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。大学英语旨在培养学生的英语应用能力，满足学生专业学习、国际交流、继续深造、工作就业等方面的需求；增强学生自主学习能力和终生学习意识；同时有助于学生树立世界眼光，培养国际意识，提高人文素养，为学生知识创新，潜能发挥和全面发展提供一个基本工具。

二、课程目标

1.知识目标：进一步提升学生英语听、说、读、写、译基本语言技能和英语综合应用能力。

2.能力目标：提升学生使用英语工具紧跟专业前沿，拓展专业视野，查阅专业文献的意识和能力，培养学生在职业领域进行相关沟通、交流能力。

3.素质目标：将社会主义核心价值观和中国优秀传统文化有机融入大学英语课程教学，培养学生批判吸收西方文化，增进中西文化异同理解，培养学生跨文化意识和交际能力、国际视野和综合人文素养，培养学生自主学习能力和终身学习意识。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 2-3、10-3、12-2(不同专业会略有区别，具体见培养方案中的毕业要求实现矩阵)，对应关系如表所示。



毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2	目标 3				
毕业要求 2-3		√					
毕业要求 10-3	√						
毕业要求 12-2			√				

三、课程内容和要求

教学内 容	课程思政	基本要求	重点、难点
听 力 理 解	1.了解西方文化 2.理性思考中西文化差异 3.树立文化自信	能听懂一般日常英语谈话和公告；能基本听懂题材熟悉、篇幅较长、语速中等的英语广播、电视节目和其他音视频材料，掌握中心大意，抓住要点和相关细节；能基本听懂用英语讲授的专业课程或与未来工作岗位、工作任务、产品等相关的口头介绍。能较好地运用听力技巧。	1.专业词汇 2.理解细节 3.听力技巧
口 语 表 达	1.克服焦虑，树立信心 2.传播社会主义核心价值观、中国优秀传统文化 3.讲好中国故事	能用英语就一般性话题进行比较流利的会话；能较好地表达个人意见、情感、观点等；能陈述事实、理由和描述事件或物品等；能就熟悉的观点、概念、理论等进行阐述、解释、比较、总结等。语言组织结构清晰，语音、语调基本正确。能较好地运用口头表达与交流技巧。	1.连读 2.观点陈述 3.沟通技巧
阅 读 理 解	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中国优秀传统文化	能基本读懂公开发表的英语报刊上一般性题材的文章；能阅读与所学专业相关的综述性文献，或与未来工作相关的说明书、操作手册等材料，理解中心大意、关键信息、文章的篇章结	1.篇章结构理解 2.文体分析 3.文献阅读 4.微观阅读



	传统文化 3.树立文化自信 4.提升职业素养	构和隐含意义等。能较好地运用快速阅读技巧阅读篇幅较长、难度中等的材料。能较好地运用常用的阅读策略。	技巧
书 面 表 达	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化 3.讲好中国故事 4.提升职业素养	能用英语就一般性的主题表达个人观点；能撰写所学专业论文的英文摘要和英语小论文；能描述各种图表；能用英语对未来所从事工作或岗位职责、业务、产品等进行简要的书面介绍，语言表达内容完整，观点明确，条理清楚，语句通顺。能较好地运用常用的书面表达与交流技巧。	1.段落开展 2.语篇衔接 3.英文摘要写作
翻 译	1.理性思考中西文化差异 2.传播社会主义核心价值观、中华优秀传统文化 3.讲好中国故事 4.提升职业素养	能摘译题材熟悉，以及与所学专业或未来所从事工作岗位相关，语言难度一般的文献资料；能借助词典翻译体裁较为正式，题材熟悉的文章。理解正确，译文基本达意，语言表达清晰。能运用较常用的翻译技巧。	1.专业词汇 2.中西文化差异 3.翻译理论
网 络 平 台 自 主 学 习		掌握有效的学习方法和学习策略。具有终身学习意识。	发现问题 分析问题

四、教学内容与课程目标对应关系



序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	听力理解	课程目标 1、2	2-3、10-3	8	
2	口语表达	课程目标 1、2	2-3、10-3	7	
3	阅读理解	课程目标 1、2	2-3、10-3	15	
4	书面表达	课程目标 1、2	2-3、10-3	7	
5	翻译	课程目标 1、2	2-3、10-3	6	
6	网络平台自主学习	课程目标 3	12-2	5	
合 计				48	

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 依托网络学习平台，引导学生线上自主学习，培养学生自主学习能力，并进一步培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。
2. 线下课堂采用研究式、启发式、讨论式、案例式教学，通过学生自主探究，理性思考，充分讨论，形成结论，相互评价使基本英语技能得以内化并实现灵活应用。

（二）课程实施与保障

主要教学环节的质量标准		
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、



		技巧和方法。
2	讲授	1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的基本语言技能。 3.多媒体教学手段，以培养学生实践动手的能力。 4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2.网络教学平台具有查重功能并能及时反馈； 3.客观题保证答题时间，主观题要求原创性。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、反馈、讲评； 2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式：网络平台考试。考试试卷采取教考分离，抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：



		1.缺交作业次数达1/3以上者。 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者; 3.机考成绩小于40分。
6	第二课堂活动	为了培养学生综合运用所学知识的能力和创新精神,学校每年举办英语演讲、写作和阅读竞赛;组织学生参加市、省及国家级比赛。

六、课程考核

(一)课程考核方式包括结课考核、平时情况考核等。结课考核采用机考(闭卷)形式。

(二)课程总评成绩=平时成绩×50%+结课成绩×50%。具体考核评价细则如下:

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	考勤成绩	10%	课堂不定期点名,考核能否按时到勤,旷课一次扣 20 分,迟到与早退一次扣 10 分,请假一次扣 5 分;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	课堂表现	20%	听课情况,学生听课的精神状态,参与教学情况,随时做记录,以督促学生按时上课,认真听讲;课堂随机提问,考察学生对当堂课程的掌握情况;课堂测试;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	作业成绩	15%	网络教学平台测试,考核学生对单元知识点的学习、理解和掌握程度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分,计算全部作业的平均成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	口语测试	10%	随堂测试,口语测试需包括短文朗读和简短问答,记录成绩;满分 100 分。	2-3、10-3、12-2



	翻译测试	10%	不少于三次翻译练习和一次班级随堂测试（翻译练习、测试题由大学英语教学部统一命题并建立翻译题库），记录成绩并百分制打分，计算平均成绩；满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	书面表达测试	15%	不少于三次书面表达练习和一次班级随堂测试（书面表达练习、测试题由大学英语教学部统一命题并建立书面表达题库），记录成绩并百分制打分，计算平均成绩；满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
	第二课堂活动	20%	基础分 40 分，参与一项英语类竞赛或大创项目加 10 分（参与多项活动分数可累加），获得校级三等奖及以上奖励或大创项目获校级立项加 30 分，获得校级二等奖及以上奖励或大创项目获省级立项加 40 分，获得校级一等奖及以上奖励或大创项目获国家级立项加 60 分；满分 100 分。	2-3、10-3、12-2
期末考试 50%	期末考试	100 %	考试题型包括听力理解、词汇与结构与阅读理解等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）；卷面满分 100 分。	2-3、10-3、12-2

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善。

（二）参考书目与学习资料



- 1、《新视野大学英语读写教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015
- 2、《大学体验英语听说教程》（第 3 版），李霄翔主编，高等教育出版社，2013
- 3、《全新版大学英语》（第 2 版），李荫华，王德明主编，上海外语教育出版社，2010
- 4、《新视野大学英语视听说教程》（第 3 版），郑树棠等主编，外语教学与研究出版社，2015

5、《朗文当代高级英语辞典》（第 5 版），英国培生教育出版集团编，外语教学与研究出版社，2014

6、《牛津高阶英汉双解词典》（第 8 版），霍恩比著，赵翠莲等译，商务印书馆，2014

在线开放课程网址

- 1、江苏省在线课程中心/爱课程 <http://www.icourse163.org/course/CZU-1001755263>
- 2、常州工学院毕博网络教学平台
https://bbclass.czu.cn/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=_65334_1&course_id=_1822_1
- 3、国家精品课程资源网 - Curriculum Center
<http://www.jingpinke.com/xpe/portal/35b1a2a2-120d-1000-88a3-254b8298559b>
- 4、学堂在线-国家精品课程在线学习平台
<http://www.xuetangx.com>
- 5、好大学在线 CNMOOC_ 中国顶尖的慕课平台
<http://www.cnmooc.org/home/index.mooc>

执笔人：汤月明

审定人：朱 江

批准人：李 静



2019 年 8 月



高等数学 B（上）课程教学大纲

（Advanced Mathematics B(I)）

一、课程概况

课程代码：0801003

学 分： 5

学 时： 80（其中：讲授学时 80 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0 ）

先修课程：初等数学

适用专业： 全校各专业（非普通本科生源）

建议教材：《高等数学》，同济大学，高等教育出版社，2014.7

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生系统地获得高等数学的基本知识、必要的基础理论和常用的运算方法；提高学生的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力、几何直观和空间想象能力；并能运用数学知识、理论、方法解决相关的实际应用问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 能够获得课程基本概念与性质。

目标 2. 能够掌握本课程要求的计算方法。

目标 3. 能够具有一定的抽象概括、逻辑推理等能力。

目标 4. 能够具有一定的运算能力。

目标 5. 能够具有一定的数学思维与分析能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5			
毕业要求 1-1	√	√	√	√	√			



三、课程内容及要求

(一) 函数与极限

1. 教学内容

- (1) 能够理解函数、函数的几种特性、反函数
- (2) 能够理解基本初等函数及其性质、复合函数与初等函数
- (3) 能够理解数列的极限、函数的极限
- (4) 能够掌握极限四则运算法则
- (5) 能够掌握无穷小与无穷大, 无穷小的比较
- (6) 能够掌握极限存在准则、两个重要极限
- (7) 能够理解函数的连续性与间断点
- (8) 能够理解初等函数的连续性
- (9) 能够了解闭区间上连续函数的性质

2. 基本要求

- (1) 重点与难点: 函数、极限和函数的连续性等基本概念以及它们的一些性质; 极限计算法则的运用; 函数连续性的讨论, 闭区间上连续函数性质的理解。
- (2) 教学方法: 启发式互动讲授结合多媒体辅助; 适当课堂练习; 及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答; 安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际, 尊重客观规律, 树立社会主义核心价值观, 增强专业素养, 强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍:

- (1) 事物是普遍联系的, 只要找到两种事物之间的联系, 就可以由一种事物的变化得到另一种事物的变化, 例如函数概念。
- (2) 介绍我国数学家刘徽、祖冲之运用极限思想的辉煌成就, 例如极限思想。

(二) 导数与微分

1. 教学内容

- (1) 能够理解导数概念
- (2) 能够掌握函数和差积商的求导法则
- (3) 能够掌握复合函数求导法则
- (4) 能够理解高阶导数



- (5) 能够掌握隐函数的导数、由参数方程所确定的函数的导数
- (6) 能够了解微分概念、运算法则及微分在近似计算中的应用

2.基本要求

(1) 重点与难点：函数、极限和函数的连续性等基本概念以及它们的一些性质；极限计算法则的运用；函数连续性的讨论，闭区间上连续函数性质的理解。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍：

(1) 理论联系实际，从实际中来到实际中去。由已知探索未知。例如：导数概念。

(2) 透过现象看本质，学会抓重点，舍去次要的东西，例如微分概念。

(三) 微分中值定理与导数的应用

1.教学内容

- (1) 能够理解 Lagrange 中值定理
- (2) 能够掌握 L'Hospital 法则
- (3) 能够判断函数单调性
- (4) 能够掌握凹凸性的判别及运用
- (5) 能够掌握极值、最值问题的计算及运用

2.基本要求

(1) 重点与难点：Lagrange 中值定理的理解与运用；L'Hospital 法则的运用；函数单调性的运用及最值问题的解法。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍：

(1) 融入数学家追求真理的精神，例如中值定理。



(2) 中国传统文化，例如极值。

(四) 不定积分

1. 教学内容

- (1) 能够理解原函数、不定积分的概念
- (2) 能够掌握不定积分的换元积分法与分部积分法
- (3) 能够理解有理函数的积分

2. 基本要求

- (1) 重点与难点：不定积分的概念理解；第一类换元积分法的运用；积分方法的熟练综合运用。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍：

- (1) 理论来源于实际，再应用到实际问题中，如不定积分与原函数的关系。
- (2) 化繁为简的解决问题的思想体现，如分部积分公式应用。

(五) 定积分

1. 教学内容

- (1) 能够理解定积分的概念与性质
- (2) 能够掌握变上限积分作为其上限的函数及其求导定理
- (3) 能够掌握 Newton—Leibniz 公式
- (4) 能够掌握定积分的换元积分法和分部积分法

2. 基本要求

- (1) 重点与难点：定积分概念性质的理解与运用；积分上限的函数及其导数的理解与运用；定积分的换元积分法与分部积分法运用；无穷限的反常积分计算。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容



注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍：

- (1) 介绍分割-合并思想使用，讲述曹冲称象故事。
- (2) 事物是普遍联系的，只要找到两种事物之间的联系，就可以由一种事物的变化得到另一种事物的变化。

(六) 定积分的应用

1. 教学内容

- (1) 能够理解定积分的元素法
- (2) 能够掌握定积分在几何上的应用

2. 基本要求

- (1) 重点与难点：定积分元素法的理解与运用；将几何、物理、工程上的相关量表示成定积分并计算。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍：

- (1) 理论来源于实际，再应用到实际问题中，如用定积分求不规则图像的面积。
- (2) 介绍问题具体与抽象的关系，定积分应用问题。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	函数与极限	课程目标 1-3	1-1	18	
2	导数与微分	课程目标 1-5	1-1	12	
3	微分中值定理与导数的应用	课程目标 1-5	1-1	16	
4	不定积分	课程目标 1-3	1-1	14	
5	定积分	课程目标 1-3	1-1	12	



6	定积分的应用	课程目标 1-5	1-1	8	
合计				80	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织; (2) 熟悉教材各章节, 借助相关专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面; (3) 结合课程特点, 适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容; (4) 确定各章节课程内容的教学方法, 构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确, 推理正确, 条理清晰, 重点突出, 理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生的专业素质, 提高学生发现、分析和解决问题的能力, 以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题, 是本课程教学的基本要求, 是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭; (2) 作业本规范, 书写清晰; (3) 解题方法和步骤正确。



		教师批改或讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； (2) 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； (3) 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式：考试。考试试卷采取抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达1/3以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。

五、课程考核

(一)课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

(二)课程总评成绩=出勤情况成绩×10%+师生互动成绩×10%+作业成绩×30%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	出勤情况	10%	课堂不定期点名，考核出勤情况并打分。	1-1
	师生互动	10%	课堂不定期通过提问或小练习实施师生互动，考核考核学生课堂学习情况，按照互动情况打分。	1-1



	平时作业	30%	定期布置习题，考核学生对所学知识的复习、理解和掌握度。对作业完成情况做记录并百分制打分，计算作业的平均成绩。	1-1
期末考试 成绩	试卷考试	50 %	试卷题型包括选择题、计算题、解答题等。	1-1

六、有关说明

（一）持续改进

1. 提倡改革教学方法，强调应用现代化教学手段，如课件、互联网视频教学和网络答疑等。

2. 合理安排教学课时，加强课堂提问、课堂小测验等旨在督促学生自主学习的教学环节；引导学生做好课前预习、课后整理笔记并及时完成作业的复习工作；保证学生完成一定数量的作业和习题。

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

（二）参考书目及学习资料

1. Γ.M 菲赫金哥尔茨著，徐献瑜等译，《微积分学教程》 第二卷。北京：高等教育出版社出版

2. 同济大学数学系，《高等数学》。北京：高等教育出版社。

执笔人：王忠英

审定人：钱 峰

审批人：王献东

批准时间：2019.8.20



高等数学 B（下）课程教学大纲

（Advanced Mathematics B(II)）

一、课程概况

课程代码：0801004

学 分： 4

学 时：64（其中：讲授学时 64 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0 ）

先修课程：初等数学

适用专业： 全校各专业（非普通本科生源）

建议教材：《高等数学》，同济大学，高等教育出版社，2014.7

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生系统地获得高等数学的基本知识、必要的基础理论和常用的运算方法；提高学生的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力、几何直观和空间想象能力；并能运用数学知识、理论、方法解决相关的实际应用问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 能够获得课程基本概念与性质。

目标 2. 能够掌握本课程要求的计算方法。

目标 3. 能够具有一定的抽象概括、逻辑推理等能力。

目标 4. 能够具有一定的运算能力。

目标 5. 能够具有一定的数学思维与分析能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5			
毕业要求 1-1	√	√	√	√	√			

三、课程内容及要求



（一）空间解析几何与向量代数

1. 教学内容

- （1）能够理解空间直角坐标系
- （2）能够理解向量及其运算（包括加减法、数乘、点乘、叉乘及混合积）
- （3）能够了解曲面及其方程
- （4）能够掌握空间曲线及其方程
- （5）能够掌握平面及其方程
- （6）能够掌握空间直线及其方程

2. 基本要求

（1）重点与难点：向量的坐标表达式，数量积，向量积，平面的点法式方程，直线的点向式方程，曲面方程，空间曲线的参数方程和一般方程；向量积，空间曲线与曲面方程，空间曲线在坐标平面上的投影。

（2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍：

- （1）事物是普遍联系的，只要找到两种事物之间的联系，就可以由一种事物的变化得到另一种事物的变化。例如平面与直线。
- （2）理论来源于实际，再应用到实际问题中。例如平面、直线方程的建立。
- （3）欣赏数学之美，例如曲面方程及曲面的性质。

（二）多元函数微分及应用

1. 教学内容

- （1）能够了解多元函数的基本概念
- （2）能够理解多元函数的极限与连续
- （3）能够理解偏导数
- （4）能够理解全微分及其应用
- （5）能够掌握多元复合函数的求导法则
- （6）能够掌握隐函数的求导公式



(7) 能够理解微分法在几何上的应用

(8) 能够掌握多元函数的极值及其求法

2.基本要求

(1) 重点与难点：多元函数的概念，偏导数和全微分的概念，多元复合函数的微分法；多元复合函数的高阶偏导、多元隐函数的偏导。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍：

(1) 理论联系实际，实际中来到实际中去。由已知探索未知。例如：偏导数概念。

(2) 理论来源于实际，再应用到实际问题中。例如：多元函数极值问题。

(三) 重积分

1.教学内容

(1) 能够掌握二重积分的概念、性质

(2) 能够掌握二重积分的计算法（直角坐标系、极坐标系下计算）

(3) 能够理解二重积分的应用

2.基本要求

(1) 重点与难点：二重积分的计算；重积分化为累次积分上下限的确定。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍：

(1) 分割思想应用。例如二重积分的定义。

(2) 理论来源于实际，再应用到实际问题中。例如二重积分的几何与物理应用。

(四) 微分方程

1.教学内容



- (1) 能够理解微分方程的基本概念
- (2) 能够掌握可分离变量的微分方程
- (3) 能够掌握齐次微分方程
- (4) 能够掌握一阶线性微分方程
- (5) 能够理解可降阶的高阶微分方程
- (6) 能够掌握二阶常系数（非）齐次线性微分方程

2.基本要求

(1) 重点与难点：微分方程的概念，可分离变量的微分方程，一阶线性微分方程，线性微分方程解的结构，二阶常系数线性微分方程。

(2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。相关案例介绍：

(1) 介绍传染病模型，结合时政，增强中国自信。

(2) 理论来源于实际，再应用到实际问题中，如变速直线路程问题。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	空间解析几何与向量代数	课程目标 1-3	1-1	14	
2	多元函数微分及应用	课程目标 1-5	1-1	18	
3	重积分	课程目标 1-5	1-1	16	
4	微分方程	课程目标 1-3	1-1	16	
合计				64	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本



		课程教学内容的组织； (2) 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； (3) 结合课程特点，适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； (4) 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的专业素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； (2) 作业本规范，书写清晰； (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； (2) 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； (3) 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中



		平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式：考试。考试试卷采取抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一)课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

(二)课程总评成绩=出勤情况成绩×10%+师生互动成绩×10%+作业成绩×30%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	出勤情况	10%	课堂不定期点名，考核出勤情况并打分。	1-1
	师生互动	10%	课堂不定期通过提问或小练习实施师生互动，考核考核学生课堂学习情况，按照互动情况打分。	1-1
	平时作业	30%	定期布置习题，考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对作业完成情况做记录并百分制打分，计算作业的平均成绩。	1-1
期末考试成绩	试卷考试	50 %	试卷题型包括选择题、计算题、解答题等。	1-1

六、有关说明



（一）持续改进

1. 提倡改革教学方法，强调应用现代化教学手段，如课件、互联网视频教学和网络答疑等。
2. 合理安排教学课时，加强课堂提问、课堂小测验等旨在督促学生自主学习的教学环节；引导学生做好课前预习、课后整理笔记并及时完成作业的复习工作；保证学生完成一定数量的作业和习题。
3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

（二）参考书目及学习资料

1. Г.М 菲赫金哥尔茨著，徐献瑜等译，《微积分学教程》 第二卷。北京：高等教育出版社出版
2. 同济大学数学系，《高等数学》。北京：高等教育出版社。

执笔人：王忠英

审定人：钱 峰

审批人：王献东

批准时间：2019.8.20



大学物理 B（上）课程教学大纲

（College Physics B（I））

一、课程概况

课程代码：0802003

学 分：2.5

学 时：40（其中：讲授学时 40）

先修课程：高等数学(主要知识点：微积分、矢量、无穷级数、常微分方程)

适用专业：全校理工科专业

教 材：马文蔚《物理学》(上、下册)(第六版)2014 高等教育出版社；

或赵近芳《大学物理学》(上、下册)(第 5 版)2017 北京邮电大学出版社

课程归口：理学院

课程性质与任务：本课程是理工科专业的一门必修基础课程。通过本课程的教学，学生对物理学的基本概念、基本原理、基本规律能有较全面、系统的理解和认识，并能了解近、现代物理学的新发展、新成就；学生能熟悉和掌握各种分析问题、解决问题的方式和方法，综合素质和技能有较大提高，为学习后继专业课程和解决实际问题提供了必不可少的物理学基础知识及科学的分析问题、处理问题的方法；学生能形成辩证唯物主义世界观，掌握科学的思维方法，为日后从事的工作、科学研究、开拓新技术领域和终身学习打下坚实的基础。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑（以电子信息工程为例）

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1： 对力学、光学等基本物理学概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识 and 正确的理解，为进一步学习工程问题的建模与表述打下坚实的基础。	观测点 1.1： 掌握数学、物理知识，能将其用于电子信息工程专业知识学习，并能对电子信息工程问题进行恰当表述。	毕业要求 1 工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于工程实践，并能解决电子信息工程中信号检测与处理方面的复杂工程问题。



2	目标 2: 能运用物理原理、规律来分析、解决问题，并能推广到实际应用中。	观测点 2.1: 能够运用工程数学、物理的基本原理，对电子信息系统进行理论分析与数学推导。	毕业要求 2 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析电子信息工程中信号检测与处理方面的复杂工程问题，以获得有效结论。
---	---	--	---

三、教学内容及要求

序号	教学内容	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	质点运动学: 质点模型和参照系的概念，建立矢量、标量概念；位置矢量、位移、速度、加速度。描述圆周运动的物理量：角坐标、角位移、角速度、角加速度，理解切向加速度、法向加速度的概念。 重点和难点: 直角坐标系中质点的运动方程、速度、加速度的计算；平面极坐标、自然坐标系中质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度、法向加速度的计算。用角量描述圆周运动。	会借助直角坐标系熟练地计算质点运动时的速度、加速度等；会借助平面极坐标、自然坐标系熟练地计算质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度、法向加速度等。理解角量与线量之间的关系；会熟练求解运动学两类问题。知道相对运动的基本概念，并了解一些简单相对运动问题的解决方法。	6	讲授 / 讨论 / 例题分析等	目标 1 目标 2
2	牛顿定律: 牛顿三定律；几种常见的力：万有引力（重	能够掌握牛顿三定律适用范围；熟练运用牛	4	讲授 / 讨论 /	目标 1 目标 2



	力)、弹性力、摩擦力; 惯性参考系、非惯性参考系的概念; 力学相对性原理。 重点和难点: 结合高等数学运用牛顿运动定律解决常见的动力学问题。质点在变力作用下的动力学、运动学问题的求解。	顿运动定律解决常见的动力学问题; 会结合高等数学求解质点在变力作用下的圆周运动动力学、运动学问题。能够辨析两种参考系; 了解力学相对性原理。		例题分析等	
3	动量守恒定律和能量守恒定律: 动量、冲量的概念; 动量定理、动量守恒定律及其适用条件; 功的概念; 保守力做功的特点及势能的概念, 重力势能、万有引力势能、弹性势能的物理意义。动能定理、机械能守恒定律及其适用条件; 功能原理、能量守恒定律。 重点和难点: 动量定理、动量守恒定律、动能定理、机械能守恒定律、功能原理的应用。变力做功问题的求解。	能明确动量、冲量的物理意义; 会运用动量定理、动量守恒定律分析和解决质点、质点系在平面内运动的力学问题。会计算一维运动情况下变力的功。会进行保守力做功的特点及势能的概念, 理解重力势能、万有引力势能、弹性势能的物理意义, 学生有关的计算。运用动能定理、机械能守恒定律分析和解决质点、质点系在平面内运动的力学问题。理解功能原理、能量守恒定律及其意义。	4	讲授 / 讨论 / 例题分析等	目标 1 目标 2
4	刚体的转动: 刚体模型及其基本运动形式; 描述刚体定轴转动的物理量: 角坐标、	掌握求解刚体绕定轴转动的运动学问题的方法。能够熟练计算常	7	讲授 / 讨论 / 例题分	目标 1 目标 2



	角位移、角速度、角加速度以及它们之间的联系，角量与线量之间的关系；转动惯量的概念及其物理意义；刚体绕定轴转动的转动定律；力矩做功的概念，刚体的转动动能、刚体的重力势能的计算方法；理解刚体绕定轴转动的动能定理及机械能守恒定律；角动量的概念；角动量定理、角动量守恒定律及其适用条件。 重点和难点：力矩和转动惯量概念，定轴转动定理及其应用；角动量和角动量守恒定律及其应用；功的概念，定轴转动动能定理和机械能守恒定律及其应用。转动惯量计算，力矩、角动量和角动量守恒定律的理解及运用。	见特殊形状刚体的转动惯量，熟练使用平行轴定理；熟练使用刚体定轴转动定律、刚体绕定轴转动的动能定理及机械能守恒定律求解刚体绕定轴转动的动力学问题。会对含有质点及定轴转动刚体在内的系统正确应用角动量定理及角动量守恒定律分析、计算有关力学问题。		析等	
5	振动：简谐振动模型；描述简谐振动的特征量：振幅、周期、频率、角频率、相位、初相的意义，以及确定这些物理量的方法。旋转矢量法；简谐振动的动能、势能，以及相互转换关系；两个同方向、同频率简谐振动的合成	掌握简谐振动的基本特征和运动规律，会进行一些简单的计算；能够熟练应用分析和讨论简谐振动的有关问题（如确定初相、位移、速度、加速度、运动时间、写出振动方程、简	4	讲 授 / 讨 论 / 例 题 分 析 等	目标 1 目标 2



	规律；两个相互垂直、同频率简谐振动的合成和李萨如图形。 重点和难点：相位；简谐振动的运动方程的求解；两个同方向，同频率简谐振动的合成规律。初相位的确定，旋转矢量法的应用。	谐振动的合成等）；能够掌握合振动振幅极大和极小的条件。知道两个同方向、不同频率简谐振动的合成和拍现象			
6	波动：机械波产生的条件；波函数的物理意义和波形图。描述波动的各物理量：波长、波的周期和频率、波速的物理意义；波的能量传播特征及其与振动能量的区别；惠更斯原理和波的叠加原理；理解波的相干条件；驻波的概念及其形成条件和特点，驻波方程；机械波的多普勒效应及产生原因。 重点和难点：描写波动的特征量及其关系，平面简谐波的表达式；波的叠加原理；波的相干条件，干涉加强和减弱条件，驻波及半波损失概念。驻波的形成和特点的理解	会根据已知质元的简谐振动表达式建立平面简谐波的波函数；能够计算波长、波的周期和频率、波速并相互转换；会根据波动方程画出波形图，会根据波形图求波动方程，会分析解决有关波动问题；会运用相位差或波程差的概念分析和确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件；能够理解驻波和行波的区别，建立相位跃变（或半波损失）的概念。	6	讲 授 / 讨 论 / 例 题 分 析 等	目标 1 目标 2
7	光学：原子发光的特点，光的相干条件及获得相干光的基本原理和一般方法；光程	会正确计算两束相干光之间的光程差和相位差；能够分析工程应	9	讲 授 / 讨 论 / 例 题 分	目标 1 目标 2



	概念以及光程差与相位差的关系；产生明纹和暗纹的相应条件，反射时产生半波损失的条件；杨氏双缝干涉的基本装置和实验规律，明暗条纹的分布规律及其计算方法；薄膜等厚干涉的规律、干涉条纹位置的计算，薄膜干涉原理在实际中的应用，劈尖、牛顿环的应用；等倾干涉条纹产生的原理，迈克尔逊干涉仪的工作原理及其应用；惠更斯-菲涅耳原理；夫琅禾费单缝衍射明暗条纹分布规律的方法——半波带法及明条纹宽度计算公式；光栅衍射条纹的成因及光栅方程；自然光、偏振光和部分偏振光的光振动特点；马吕斯定律；布儒斯特定律。 重点和难点：光程的概念及计算；杨氏双缝干涉明暗条纹的分布规律及其计算方法；薄膜干涉原理在实际中的应用；劈尖、牛顿环的干涉规律及其应用；菲涅耳半波带法及其应用；光栅方程及其应用；马吕斯定律、布儒斯特定律及其应用；光程	用中的相关原理，并进行相关计算；掌握杨氏双缝干涉明暗条纹的分布规律及其计算方法；薄膜等厚干涉条纹位置的计算；会确定光栅衍射明纹的位置，会分析光栅常数及波长对衍射条纹的影响；会运用马吕斯定律、布儒斯特定律分析和计算光在各向同性介质界面上反射和折射时偏振状态的变化。		析等	
--	--	--	--	----	--



	差分析干涉条纹的分布、半波带法。				
--	------------------	--	--	--	--

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

- 1.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 2.课程讲授与启案例教学、课堂讨论、解释实际现象、线上网络教学等多种教学方式结合，实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养和问题分析能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和参考文献；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 严格按照教学大纲要求编写教学计划，仔细研读教学内容，做好每一次课堂教学的备课工作，写好备课教案； (2) 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段辅助教学； (3) 了解学生基础情况，确定各知识点的教学方法和教学节奏。
2	讲授	(1) 准备充分，条理清晰，重点突出，难点分散，理论联系实际； (2) 根据教学内容的不同采用不同的教学方法，注重分析和解决问题能力的培养，让学生学会科学的思维方法； (3) 运用多媒体教学手段，提高学生学习兴趣，提升课堂教学效率。



3	作业布置与批改	学生完成的作业必须达到以下基本要求： (1) 按时完成布置作业，不缺交，不抄袭； (2) 书写清晰，解题规范。 教师批改或讲评作业要求如下： (1) 认真批改学生作业，并按百分制评定成绩； (2) 做好作业讲评，帮助学生巩固知识； (3) 学生作业的平均成绩，作为本课程平时成绩的主要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式：考查。考试试卷采取教考分离，抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。 有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达1/3以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。

五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、表现、考勤及作业情况考核，期末考试采用闭卷笔试。

（二）课程成绩=平时成绩考试成绩×50%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

考核环	成绩	考核内容与评价细则	支撑目标
-----	----	-----------	------



节	比例		目 标 1	目 标 2			
考 勤	50%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分，对于课堂表现良好适当加分，根据学期学生状况综合评分。	30 %	20 %			
表 现		主要根据学生平时回答问题、课堂笔记情况，或根据网络课堂学习等情况确定平时表现分数。考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化归纳本节、本章、本篇知识点及题型的能力。					
作 业		每章节对应有思考题或习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。					
期 末 试 卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核质点（系）运动学、动力学、刚体、振动、波动、光学的基本概念和定律的理解。运用相关知识点分析质点、质点系在平面内运动，刚体定轴转动、波动光学中的基础物理问题。	10 %			
		判断题	主要考核力学、电磁学中基本概念的内涵和外延的的准确理解。	5%			
		填空题	主要考核力学、波动光学中的基本概念和定律的运用。使用相关定理定律求解力学或波动光学问题。	15 %			



		应用题	主要考核物理学中质点（系）运动学、动力学；刚体的转动；机械振动、波动和光学的基本概念和定理定律的综合应用。综合运用相应定理定律分析解决生产生活或工程实际中涉及的力学和波动光学相关物理问题。		20 %		
合 计	100 %			60 %	40 %		

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{各课程目标达成度} = \frac{\text{支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{支撑该课程目标相关考核环节总分之和}}$$

2. 作业包括课后习题、单元测试、调研报告等等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、平时表现、考勤、期末考试等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 马文蔚. 物理学(上、下册)(第六版). 北京：高等教育出版社，2014.
2. 赵近芳. 《大学物理学》(上、下册)(第5版). 北京：北京邮电大学出版社，2017.
3. 常州工学院物理教学部. 大学物理辅导与练习. 南京：南京大学出版社，2011.
4. 马文蔚. 物理学习题分析与解答(第六版). 北京：高等教育出版社，2015.
5. 程守洙, 江之永. 普通物理学(上、下册)(第六版). 北京：高等教育出版社 2006.
6. 赵凯华, 罗韵茵. 新概念物理教程(力学). 北京：高等教育出版社，2004.
7. 张三慧. 大学基础物理学(第二版). 北京：清华大学出版社，2007.



执笔人：李恒梅

审定人：李恒梅

批准人：陈荣军

批准日期：2019.8.20



大学物理 B（下）课程教学大纲

（College Physics B（II））

一、课程概况

课程代码：0802004

学 分：2.5

学 时：40（其中：讲授学时 40）

先修课程：高等数学(主要知识点：微积分、矢量、无穷级数、常微分方程)

适用专业：全校理工科专业

教 材：马文蔚《物理学》(上、下册)(第六版)2014 高等教育出版社；

或赵近芳《大学物理学》(上、下册)(第 5 版)2017 北京邮电大学出版社

课程归口：理学院

课程性质与任务：本课程是理工科专业的一门必修基础课程。通过本课程的教学，学生对物理学的基本概念、基本原理、基本规律能有较全面、系统的理解和认识，并能了解近、现代物理学的新发展、新成就；学生能熟悉和掌握各种分析问题、解决问题的方式和方法，综合素质和技能有较大提高，为学习后继专业课程和解决实际问题提供了必不可少的物理学基础知识及科学的分析问题、处理问题的方法；学生能形成辩证唯物主义世界观，掌握科学的思维方法，为日后从事的工作、科学研究、开拓新技术领域和终身学习打下坚实的基础。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑（以电子信息工程为例）

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1：对热学、电磁学等基本物理学概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识和正确的理解，为进一步学习工程问题的建模与表述打下坚实的基础。	观测点 1.1：掌握数学、物理知识，能将其用于电子信息工程专业知识学习，并能对电子信息工程问题进行恰当表述。	毕业要求 1 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于工程实践，并能解决电子信息工程中信号检测与处理方面的复杂工程问题。
2	目标 2：能运用物理原理、	观测点 2.1：能够运	毕业要求 2 问题分析：能够



	规律来分析解决电磁学问题,并能推广到实际应用中。	用工程数学、物理的基本原理,对电子信息系统进行理论分析与数学推导。	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析电子信息工程中信号检测与处理方面的复杂工程问题,以获得有效结论。
--	--------------------------	-----------------------------------	---

三、教学内容及要求

序号	教学内容	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	气体动理论: 理想气体的宏观模型,理想气体的状态方程,理想气体的微观模型,理想气体压强和温度的统计意义,从微观的分子动理论推导宏观压强公式的思想方法;理想气体压强公式和温度公式,自由度概念,能量按自由度均分定理,理想气体的内能公式;麦克斯韦速率分布律,三种统计速率。 重点和难点: 理想气体的压强公式和温度公式及它们的统计意义、能量均分定理、理想气体内能、麦克斯韦气体速率分布律、三种统计速率。能量按自由度均分定理和麦克斯韦速率分布定律的理解。	会进行理想气体的状态方程、理想气体压强公式以及温度公式相关计算;了解自由度概念,理解能量按自由度均分定理,掌握理想气体的内能公式的应用;会计算三种统计速率。	3	讲授 / 讨论 / 例题分析等	目标 1 目标 2
2	热力学基础: 平衡态、准静态	会计算理想气体各等	4	讲授 /	目标 1



	过程、功、热量、内能等概念；热力学第一定律，理想气体各等值过程与准静态绝热过程的功、热量、内能的变化；定体摩尔热容、定压摩尔热容概念；循环过程概念，热机效率和致冷系数；卡诺循环及其效率公式、致冷系数公式；热力学第二定律的两种表述及等效性，热力学第二定律的统计意义。 重点和难点：功、热力学第一定律，理想气体的等体过程、等压过程、等温过程和绝热过程，摩尔定容热容、摩尔定压热容的概念，热机效率和制冷系数的计算，卡诺循环、热力学第二定律；理想气体的等体过程、等压过程、等温过程和绝热过程的计算。	值过程与准静态绝热过程的功、热量、内能的变化；了解定体摩尔热容、定压摩尔热容概念；会计算热机效率和致冷系数；理解卡诺循环及其效率公式、致冷系数公式。		讨 论 / 例题分析等	目标 2
3	静电场：库仑定律；带电体的理想模型（如“点”电荷、“无限大”带电平面、“无限长”带电导线等）的物理意义；电场强度和电势的概念及物理意义，场强叠加原理和电势叠加原理；电场强度与电势梯度的关系；静电场的高斯定理及环路定理。 重点和难点：点电荷的电场强	能理解电场强度和电势的概念及物理意义，理解场强叠加原理和电势叠加原理；了解电场强度与电势梯度的关系；理解静电场的高斯定理及环路定理；掌握用点电荷电场强度公式和场强叠加原理求解带电	11	讲 授 / 讨 论 / 例题分析等	目标 1 目标 2



	度和场强叠加原理求解带电系统电场强度的方法、电场强度通量、高斯定理求解对称分布带电系统电场强度的方法、静电场的环路定理、用电势的定义式求解带电系统的电势、点电荷的电势和电势叠加原理求解带电系统电势的方法、电场强度与电势梯度的关系；求解带电系统电势、电场强度与电势梯度的关系	系统电场强度的方法；熟练掌握用高斯定理求解有特殊对称分布带电系统电场强度的方法；掌握电场场强与电势梯度的关系，会求解带电系统的场强；会用电势定义式求解有特殊对称分布带电系统的电势；掌握用点电荷电势公式和电势叠加原理求解带电系统电势的方法；掌握电场力的功、电势能的计算。			
4	静电场中的导体与电介质：导体静电平衡条件及导体的电学性质，导体达到静电平衡状态时电荷及电场强度的分布特征；电介质极化的微观机理和电介质对静电场的影响；电位移矢量的概念，有电介质时的高斯定理、电容的定义及其物理意义、电介质对电容的影响；电场能量密度的概念。 重点和难点：导体达到静电平衡时电荷及电场强度的分布特征、电位移矢量的概念、有介质时的高斯定理、典型电容器	会结合静电平衡条件求解有导体存在时带电系统电场强度、电势、电荷分布等；了解电介质极化的微观机理和电介质对静电场的影响；会利用有电介质时的高斯定理求解有电介质存在时静电场中的电位移矢量和电场强度；理解电容的定义及其物理意义，掌握典型电容器电容及电容器储能	5	讲 授 / 讨 论 / 例 题 分 析 等	目标 1 目标 2



	的电容计算方法、静电场的能量和能量密度的概念；电位移矢量的概念、有介质时的高斯定理、静电场的能量计算。	的计算方法；了解电介质对电容的影响；理解电场能量密度的概念，学生会作有关电场能量的简单计算。			
5	恒定磁场：毕奥-萨伐尔定律，磁场的高斯定理和安培环路定理，磁通量的概念；安培定律，载流平面线圈磁矩的定义，载流平面线圈在匀强磁场中所受磁力矩的计算公式；洛仑兹力的计算，霍尔效应的机理；磁介质的分类，磁介质磁化的微观机理，磁化强度；磁介质中的安培环路定理，铁磁质的基本特性。 重点和难点：电源电动势的概念、毕奥-萨伐尔定律结合磁场叠加原理求解组合型电流的磁场、磁通量的概念及计算、磁场高斯定理、安培环路定理及应用、安培力和磁力矩的计算和方向的判断、磁介质中的安培环路定理及应用、磁场强度的概念；利用毕奥-萨伐尔定律求磁感应强度、有磁介质中的安培环路定理的理解。	会利用毕奥-萨伐尔定律计算一些典型几何形状的载流导体（如载流直导线、圆电流等）的磁场，会结合磁场叠加原理求解组合型电流的磁场；会应用安培环路定理求解具有对称性载流导体的磁场；会计算简单非匀强磁场中的磁通量；会根据安培定律判断安培力的方向，会用安培定律计算几何形状简单的载流导体在磁场中所受的安培力；理解载流平面线圈磁矩的定义，理解载流平面线圈在匀强磁场中所受磁力矩的计算公式，能进行相关计算，会判断磁力矩的方	11	讲 授 / 讨 论 / 例 题 分 析 等	目标 1 目标 2



		向；掌握洛仑兹力的计算，会判断洛仑兹力的方向；了解霍尔效应的机理；了解磁介质的分类，了解磁介质磁化的微观机理，了解磁化强度；理解磁介质中的安培环路定理，会运用它求解有磁介质存在时具有一定对称分布的磁场问题。了解铁磁质的基本特性。			
6	电磁感应与电磁场：法拉第电磁感应定律及楞次定律；动生电动势的产生原因；感生电动势和感生电场概念；自感、互感现象；磁场能量及能量密度的概念 重点和难点：电磁感应定律及运用、动生电动势的计算和方向的判断、自感系数和互感系数的计算、磁场的能量和能量密度的计算；非匀强磁场中运动时的动生电动势的求解、感生电动势的计算、磁场能量的计算。	会应用法拉第电磁感应定律计算感应电动势，会应用楞次定律准确判断感应电动势的方向；熟练运用动生电动势的公式计算简单几何形状的导体在匀强磁场或对称分布的非匀强磁场中运动时的动生电动势； 会计算简单的感生电场强度及感生电动势，并会判断感生电场的方向；掌握简单回路的自感系数和自感电动势的计算方	6	讲 授 / 讨 论 / 例 题 分 析 等	目标 1 目标 2



		法；会计算简单回路的互感系数及互感电动势；会运用一些简单模型的磁场能量的计算方法。			
--	--	---	--	--	--

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- 1.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 2.课程讲授与启案例教学、课堂讨论、解释实际现象、线上网络教学等多种教学方式结合，实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养和问题分析能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分和参考文献；课上主动参与讨论；课后按时完成布置的作业，积极进行教学互动交流。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 严格按照教学大纲要求编写教学计划，仔细研读教学内容，做好每一次课堂教学的备课工作，写好备课教案； (2) 结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段辅助教学； (3) 了解学生基础情况，确定各知识点的教学方法和教学节奏。
2	讲授	(1) 准备充分，条理清晰，重点突出，难点分散，理论联系实际； (2) 根据教学内容的不同采用不同的教学方法，注重分析和解决问题能力的培养，让学生学会科学的思维方法； (3) 运用多媒体教学手段，提高学生学习兴趣，提升课堂教学效率。



3	作业布置与批改	学生完成的作业必须达到以下基本要求： (1) 按时完成布置作业，不缺交，不抄袭； (2) 书写清晰，解题规范。 教师批改或讲评作业要求如下： (1) 认真批改学生作业，并按百分制评定成绩； (2) 做好作业讲评，帮助学生巩固知识； (3) 学生作业的平均成绩，作为本课程平时成绩的主要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式：考查。考试试卷采取教考分离，抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。 有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达1/3以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、表现、考勤及作业情况考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×50%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标			
			目标 1	目标 2		
考勤	50%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分，对于课堂表	30%	20%		



		现良好适当加分，根据学期学生状况综合评分。				
表现		主要根据学生平时回答问题、课堂笔记情况，或根据网络课堂学习等情况确定平时表现分数。考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化归纳本节、本章、本篇知识点及题型的能力。				
作业		每章节对应有思考题或习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。				
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题			
		选择题	主要考核气体动理论、热力学基础、电磁学的基本概念和定理定律的理解。分析热学或电磁学中的基础问题。	10 %		
		判断题	主要考核热学、电磁学中基本概念的内涵和外延的的准确理解。	5%		
		填空题	主要考核气体动理论、热力学基础、静电场、恒定磁场、电磁场的基本概念和定理定律的运用。运用相关知识求解热学或电磁学的相关问题。	15 %		
		应用题	主要考核物理学中热力学，静电场、磁场、电磁感应现象的基本概念和定理定律的综合应用。综合应用相应知识分析解决生产生活或工程实际中	20 %		



			涉及热学和电磁学的物理问题。				
合计	100%			60%	40%		

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{各课程目标达成度} = \frac{\text{支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{支撑该课程目标相关考核环节总分之和}}$$

2. 作业包括课后习题、单元测试、调研报告等等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、平时表现、考勤、期末考试等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 马文蔚. 物理学(上、下册)(第六版). 北京：高等教育出版社，2014.
2. 赵近芳. 《大学物理学》(上、下册)(第5版). 北京：北京邮电大学出版社，2017.
3. 常州工学院物理教学部. 大学物理辅导与练习. 南京：南京大学出版社，2011.
4. 马文蔚. 物理学习题分析与解答(第六版). 北京：高等教育出版社，2015.
5. 程守洙, 江之永. 普通物理学(上、下册)(第六版). 北京：高等教育出版社 2006.
6. 赵凯华, 罗韵茵. 新概念物理教程(力学). 北京：高等教育出版社，2004.
7. 张三慧. 大学基础物理学(第二版). 北京：清华大学出版社，2007.

执笔人：李恒梅

审定人：李恒梅

批准人：陈荣军

2019年8月6日



大学计算机信息基础课程教学大纲

(Fundamentals of Computers)

一、课程的性质、目的和任务

课程代码: 0301001

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0, 上机学时 0)

先修课程: 无

适用专业: 非计算机专业

教 材: 《Office 高级应用: 微视频版》, 徐军 寇建秋等主编, 上海交通大学出版社, 出版时间 2017 年 2 月

课程归口: 计算机信息工程学院

课程的性质与任务: 本课程是一门计算机通识必修课, 是非计算机专业学生在大学期间学习计算机的第一门课程。本课程的教学任务是: 主要介绍计算机与信息技术的基本概念、原理与技术, 特别是有关计算机硬件、软件、网络、多媒体与信息系统的知识。同时培养学生实际使用计算机的能力, 使学生更好地理解并掌握信息浏览、Windows7 操作系统、电子邮件、文字处理、电子表格、演示文稿制作等内容。

通过本课程的学习, 要求学生能掌握计算机信息处理与应用的基础知识, 具有操作和使用微机系统的初步能力, 培养学生的计算机信息素养, 提高学生的综合素质, 应用计算机为本专业的学习服务。

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

目标 1. 掌握计算机的软硬件知识, 了解软件开发的过程和网络及数据库基础知识。能根据专业需要, 选用合适的计算机软件及工具解决问题。

目标 2. 熟练掌握 OFFICE 软件的操作, 能根据实际应用需要进行论文排版、邮件合并、使用 Excel 公式和函数等。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 4-2(不同专业会略有区别, 具体见培养方案中的毕业要求实现矩阵), 对应关系如表所示。

毕业要求	课程目标
------	------



指标点	目标 1	目标 2
毕业要求 4-2	√	√

三、课程基本内容和要求

(一) 信息技术概述

1. 教学内容

- (1) 介绍信息、信息处理、信息技术
- (2) 微电子技术、集成电路的基本知识
- (3) 数据通信的基本原理
- (4) 比特的运算、进制转换

2. 基本要求

- (1) 了解信息技术、微电子及通信相关概念
- (2) 理解通信系统的组成和数据通信的基本原理
- (3) 掌握十进制数、二进制数、八进制数、十六进制数之间的相互转换，

熟悉整数和实数在计算机内的表示方法

3. 重点难点

- (1) 进制转换
- (2) 整数和实数在计算机内的表示

(二) 计算机组成原理

1. 教学内容

- (1) 计算机硬件的主要组成部分及其功能
- (2) CPU 的结构与工作原理
- (3) 芯片组
- (4) Cache 存储器、外存储器和主存储器等
- (5) I/O 总线与接口
- (6) 输入、输出设备

2. 基本要求

- (1) 了解计算机的发展与作用
- (2) 了解微处理器的特点、功能、应用
- (3) 了解 Cache 存储器和主存储器的功能与关系



(4) 掌握常用输入、输出设备的功能、结构与原理

(5) 了解磁盘、光盘的类型、结构与原理

3.重点难点

(1) 各级存储器

(三) 计算机软件

1.教学内容

(1) 操作系统

(2) 多任务处理和文件管理

(3) 计算机语言程序

(4) 计算机软件基础理论

2.基本要求

(1) 了解操作系统的作用和功能

(2) 理解多任务处理和文件管理的基本原理

(3) 了解计算机语言程序的作用、基本结构及它们的执行过程

(4) 了解计算机软件基础理论所包含的内容、算法和数据结构的概念

3.重点难点

(1) 操作系统的作用和功能

(2) 软件基础理论

(四) 计算机网络与因特网

1.教学内容

(1) 计算机网络的分类

(2) 常用的局域网

(3) 广域网

(4) 网络信息安全

2.基本要求

(1) 了解计算机网络的分类，初步理解客户/服务器工作模式

(2) 了解几种常用的局域网，了解以太网的工作原理及组网方法

(3) 懂得广域网的构成和分组交换机的功能，理解广域网的通信过程与路由表的作用



(4) 了解 TCP/IP 协议的作用, 熟悉 IP 地址的格式与分类, 熟悉域名与 IP 地址的关系, 理解域名系统的作用和工作过程

(5) 初步理解网络信息安全措施如身份认证、访问控制、数据加密、数字签名、防火墙、病毒防范等的原理与作用

3.重点难点

(1) IP 地址的格式与分类

(2) 以太网的工作原理及组网方法

(五) 数字媒体及应用

1.教学内容

(1) GB2312, GBK 和 GB18030 三种汉字编码标准

(2) 计算机图形

(3) 声音的数字化

(4) 视频与计算机动画

2.基本要求

(1) 理解 GB2312, GBK 和 GB18030 三种汉字编码标准的内容和特点

(2) 掌握数字图像获取的原理与方法, 熟悉图像在计算机中的表示

(3) 掌握声音获取的方法与设备, 熟悉波形声音在计算机中的表示、标准与应用, 初步了解语音合成和音乐合成的过程与应用

(4) 了解数字视频的获取方法与设备, 熟悉视频压缩编码的几种标准及其应用, 初步了解计算机动画的制作过程

3.重点难点

(1) 信号的数字化

(2) 信号的重建与压缩、相关的各种格式

(六) 信息系统与数据库

1.教学内容

(1) 数据库、数据库管理系统和数据库系统

(2) 信息系统的开发的过程、方法和技术

(3) 信息系统运行和维护的内容和方法

(4) 典型信息系统



2.基本要求

- (1) 了解业务信息处理系统、信息检索系统和信息分析系统的区别和特点
- (2) 了解业务信息处理系统、信息检索系统和信息分析系统的区别和特点
- (3) 了解数据模型，掌握数据库系统和应用的相关知识

3.重点难点

- (1) 数据库、数据库管理系统和数据库系统
- (2) 信息系统的开发的过程

(七) Word 简介

1.教学内容

- (1) 文档的建立和编辑文档的建立、修改、删除和查找；文本的选定、复制、移动、查找与替换；掌握常用的几种视图方式
- (2) Word 中的制表
- (3) Word 的版面设计和排版

2.基本要求

- (1) 掌握文档的建立和编辑：文档的建立、修改、删除和查找；文本的选定、复制、移动、查找与替换；掌握常用的几种视图方式
- (2) 掌握表格的编辑、格式化和计算
- (3) 熟练掌握段落格式化：缩进、首行下沉、段落间距、正文对齐、边框和底纹

- (4) 熟练掌握图文混排的基本操作
- (5) 掌握页面设置的基本操作

3.重点难点

- (1) 图文混排
- (2) 表格的编辑、格式化和计算
- (3) 页面设置

(八) Excel 软件的基本操作

1.教学内容

- (1) 工作表的建立和使用
- (2) 图表的建立和编辑



2.基本要求

- (1) 理解工作簿、工作表的基本概念
- (2) 掌握单元格和区域的操作：数据类型、数据的输入、编辑、公式和函数、工作表的格式化
- (3) 掌握数据清单的添加、修改、删除、排序、筛选、分类汇总、分级显示
- (4) 掌握数据透视表的建立、编辑、格式化和图表化，了解工作表和图表的打印

3.重点难点

- (1) 排序、筛选、分类汇总
 - (2) 公式和函数、工作表的格式化
- (九) **PowerPoint 软件的基本操作**

1.教学内容

- (1) 演示文稿的建立和使用
- (2) 设计幻灯片放映

2.基本要求

- (1) 熟练掌握演示文稿的建立方法
- (2) 掌握幻灯片母版的设计和使用
- (3) 熟练掌握幻灯片动画的设计
- (4) 掌握排练幻灯片放映

3.重点难点

- (1) 幻灯片动画
- (2) 母版的使用

四、教学内容与课程目标对应关系

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	信息技术概述	课程目标 1	4-2	2	
2	计算机组成原理	课程目标 1	4-2	2	



3	计算机软件	课程目标 1	4-2	2	
4	计算机网络与互联网	课程目标 1	4-2	2	
5	数字媒体技术与应用	课程目标 1	4-2	2	
6	数据库技术与信息系 统	课程目标 1	4-2	2	
7	文字处理	课程目标 2	4-2	6	
8	电子表格	课程目标 2	4-2	8	
9	演示文稿制作	课程目标 2	4-2	6	
合 计				32	

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.教学方法上采用案例教学为主，教师讲授、演示与学生动手实践相结合，配合微课视频进行教学。

2.教学手段上采用自主开发的网络教学平台软件，进行平时的上机练习、理论练习、考试等。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1.条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学等），注重培养学生的计算思维，提高学生发



		现、分析和解决问题的能力。 3.多种教学手段、教师演示与学生动手实践相结合，以培养学生实践动手的能力。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭；网络教学平台具有查重功能 2. 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； 2.教师每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式：网络平台考试。期末上机考核从试卷库中抽取，每个学生的试卷是随机组卷，试卷并不相同，均为机考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交作业次数达1/3以上者； 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者；

六、课程考核

（一）课程考核方式包括包括结课考试、平时及作业考核等。结课考核采用网络平台考试的形式。



(二) 课程总评成绩=平时成绩×40%+结课考试成绩×60%。

具体考核评价细则与对应的课程目标如下：

成绩组成	考核/评价 环节	权 重	考核/评价细则	对应的毕业要求 指标点
平时成绩 (40%)	出勤情况	0.3	课堂不定期点名,旷课一次扣 10 分,迟到、早退扣 5 分、事假扣 4 分、病假扣 3 分	课程目标 1 (40%) 课程目标 2 (60%)
	平时作业	0.7	对学生的平时上机操作题及理论题进行批阅,按照要求进行操作(占 40%);操作结果的准确性(占 40%);利用所学知识分析解决问题的能力(占 20%)。	
结课成绩 (60%)	网络平台 考试	1	试卷题型包括选择题、WORD 操作题、EXCEL 操作题、PPT 操作题等。	课程目标 1 (40%) 课程目标 2 (60%)

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等反馈,及时对教学中不足之处进行改进,并在下一轮课程教学中改进提高,确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 教学参考书

- 1.大学计算机基础: Windows 7 与 Office 2010 环境.清华大学出版社, 2017.

执笔人: 蔡晓丽

审定人: 蔡晓丽

批准人: 胡智喜



大学生安全教育课程教学大纲

(College Safety Education)

一、课程概况

课程代码: 0000005

学 分: 1.0

学 时: 16

先修课程: 无

适用专业: 所有专业

适用年级: 所有年级

使用教材: 无

课程归口: 保卫处

课程性质:《大学生安全教育》是我校面向全体本科生开设的一门公共基础必修课程,是学生掌握安全知识、提升安全意识、提高自我保护能力和应对突发事件能力的必要途径。本课程具有通识性、基础性和全覆盖性的突出特点。其根本目标是加强大学生的安全意识,提高安全防范,构建风清气正的校园安全文化,为大学生营造一个安全的学习、生活环境。本课程既强调安全在人生发展中的重要地位,又关注学生的全面、终身发展,为学生今后在教学与其他相关工作岗位上自觉成为安全教育的践行者打好坚实的基础。

数字化课程链接: 电脑端登录: weiban.mycourse.cn, 手机端登录: <https://weiban.mycourse.cn/#/login>

二、课程目标

目标 1: 素质目标: 安全教育的过程符合“三全育人”的理念,即全员育人、全程育人、全方位育人,让学生通过安全教育的学习,体会安全文化,学会关爱自己,关爱他人,关爱社会,全面提升学校的校园安全文化建设。

目标 2: 知识目标: 让学生通过学习,掌握国家安全与安全文化、身心健康、人身财产安全、网络安全、消防和交通安全、新生报到安全、实验室通用安全、诚信与法律 8 个单元的安全知识,提升相应的安全意识和安全素质,掌握安全技能。



目标 3：能力目标：提升安全素质和安全意识；提高安全教育管理能力和促进校园安全文化建设。

课程思政育人目标：

(1) 培养学生的社会责任感，认识到自身的安全行为对他人和集体的影响，在确保自身安全的同时，具备提醒和帮助他人的意识和责任感。

(2) 构建安全文化共同体意识，引导学生积极参与校园安全文化建设，共同营造安全、和谐、稳定的校园环境。

(3) 为终身安全奠定基础，将所学安全知识和技能转化为可迁移的终身受用的安全素养，为未来的学习、工作和生活提供保障。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

毕业要求观测点	课程目标						
	1	2	3	4	5	...	...
.....							

三、课程内容及要求

(一) 教学内容

(1) 国家安全与安全文化：学习安全教育课程的重要性；总体国家安全观及重要意义；高校保密、反间谍与国家安全；反恐知识；反迷信；《国家安全法》相关知识。

(2) 生活安全：传染病防治、急救知识、身体健康、外出及旅游安全、应对突发事件、自然灾害、禁毒教育、反恐安全教育、居家安全。

(3) 校园安全：财产安全、防范诈骗、交通安全、人身安全、网络安全、消防安全、学业安全、运动安全、回家及返校安全、报到路途安全。

(4) 心理健康：沟通心理、人际交往、恋爱与性知识；

(5) 工作素养：求职安全、社会实践与实习安全、诚信与法律；

(二) 基本要求



学生在报到前参加入学前置安全教育，在校期间每学期初参加线上专题安全教育，每次提供 30 门微课课程，完成所有微课学习即可进入考试，考试共计 25 道试题，满分为 100 分，85 分合格，每生有 5 次考试机会，最终成绩取最优分值。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求观测点	讲授学时	实验学时	课程思政融入点
1	学生通过公众号“安全微伴”或者网页“ https://weiban.mycourse.cn/#/login ”进入平台进行在线学习、练习。	1、2、3		16	0	(1)、 (2)、 (3)
2	在线考核	1、2、3		0	0	(1)、 (2)、 (3)
合 计				16	0	

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1.课程以移动端微课为主要表现形式，采用翻页动画、H5 动画、游戏交互、图文混排、动画视频、真人讲解、VR 课等多种媒体表现方式，微课内容短小精悍，逻辑性强，每门微课时间约 3-5 分钟。每次提供 30 门微课课程，完成所有微课学习即可进入考试。

2.课程思政育人方法：借助在线平台的技术优势，通过沉浸体验、案例分析等方式，将价值塑造自然融入知识传授与能力培养之中，实现“润物无声”的思政育人效果。

(二) 教学质量要求



课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

主要教学环节		质量要求
1	平台维护	定期修订课程内容，保障服务器稳定，及时回复学生提问，监控学习和考核完成情况，对异常数据进行预警与跟进。
2	考核	按照教学进度发布考核通知，及时收集考核成绩。按照有关规定登记成绩。

五、课程考核

（一）课程考核方式

学生通过在线考试完成课程考核。保卫处负责每学期组织“大学生安全教育”课程的网络在线考试。

（二）总评成绩评定方法

试题库随机出题，满分 100。上机考试，考试成绩达到 85 分为合格，在校期间每学期初参加线上专题安全教育并通过考试，获得 1 学分。

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则
前置教育及学期初专题教育成绩	九次考试卷面成绩平均	100%	通过规定考试时长、答题次数、试题类型（如单选、多选、判断）及随机组卷规则，确保考核的全面性与公平性。明确规定考试总分达到 85 分方为合格，并补充说明补考或重修的具体政策。旨在通过技术手段保障信度，以多元评价保障效度，最终确保学生真正掌握安全知识与技能。

（三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 6 所示。



表 6 课程目标考核方案一览表

课程支撑的毕业要求	课程教学目标	考核内容	考核形式	考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿）
	目标 1、2、3	安全教育相关内容	在线答题	平台保留随机组卷的答卷情况，实时生成考试成绩。

七、有关说明

（一）持续改进

加强网上资源建设，丰富题库与案例库，注意激发学生的学习兴趣，加强对基础知识的掌握。

（二）参考书目及学习资料

- 1.梁冬松主编,《大学生安全教育》,人民邮电出版社,2023.12
- 2.肖勇主编,《大学生安全教育》,上海交通大学出版社,2023.9
3. 数字化教学资源链接

（1）北京麦课安全微伴《大学生安全教育》在线资源（参见学校安全微伴平台）<https://weiban.mycourse.cn/#/login>

（2）国家高等教育智慧教育平台《大学生安全教育》精品课程
<https://higher.smartedu.cn/course/63604cb596788f54b76769f1>

执笔人：包海兰

审定人：姜 卫

审批人：徐 磊



专业导论与职业发展（Q）课程教学大纲

（Introduction to Professional Career Development (Q)）

一、课程概况

课程代码：2501001

学 分：1

学 时：16

先修课程：无

适用专业：化学工程与工艺、应用化学

教 材：无

课程归口：化工与材料学院

课程团队：陈建欣、吴泽颖、魏雪姣、丁琳琳等

课程性质与任务：本课程是化学工程与工艺和应用化学专业的一门通识必修课，讲授化学化工概论、化学化工专业导论、职业生涯规划及职业（学业）发展规划等知识。通过本课程的教学，使学生初步认识化学、化工发展的情况和重要作用，初步了解化学工程与工艺和应用化学专业人才培养的规格和要求，熟悉学业及职业生涯规划对人生的科学规划和发展的作用；初步掌握合理、科学地规划学业及职业生涯，为坚定专业思想、学习化学工程与工艺和应用化学专业有关课程和将来从事化学工程与工艺和应用化学工作打下必要的基础。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标1： 能够了解化学化工专业产生的历史背景及发展过程，理解化学化工专业的地位和作用，掌握化学化工专业的特点和学习要求，培育人文社会科学素养、社会责任感，在工程实践中	观测点8.2： 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的	毕业要求8职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。



	理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	责任感。	
2	目标2: 能够了解化学化工专业的分析方法、分析对象，养成观察、发现、提出问题，能够梳理团队成员意见，养成自觉运用所学知识分析、解决问题的良好习惯，并具备一定的独立思考、分析概括和创新能力。	观测点9.3: 能够梳理团队成员意见并组织团队成员开展工作。	毕业要求9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	化学化工概论: 化学的学科分类；化学中的交叉学科；现代化学的发展；21世纪化学作用 and 地位；化工的内涵、地位和发展历史 重点和难点: 化学化工的学科分类	职业道德教育	了解了解化学、化工的学科分类；理解化学、化工的发展、作用及地位；了解化学中的交叉学科等	4	讲授/讨论/实例教学等	目标1 目标2
2	化学化工专业导论: 化学化工专业思想教育；解读化学化工专业培养方案 重点和难点: 学业生涯设计方法	法律意识、环境保护理念	了解化学化工专业培养方案；理解化学化工专业思想教育内涵；掌握学业生涯设计方法。	4	讲授/案例/讨论/等	目标1 目标2



3	职业生涯规划： 职业生涯规划的内容；职业生涯规划的基本步骤；常见的几种职业生涯规划路线图 重点和难点： 职业生涯规划的基本方法。	严谨的科学态度，踏实细致的工作作风，以及实事求是的科研精神	理解职业生涯规划的内容；掌握职业生涯规划的基本步骤；了解常见的几种职业生涯规划路线图；掌握职业生涯规划的基本方法。	2	讲授/ 讨论/ 等	目标1 目标2
4	职业（学业）发展规划（案例）： 学业生涯规划（报告）；创新创业生涯规划（案例） 重点和难点： 学业和职业生涯规划制定	爱国主义教育和辩证思维	掌握学业生涯规划（报告）的撰写；掌握创新创业生涯规划的制定。	2	实 （案 ）例/ 讨论/ 等	目标1 目标2
5	化学化工安全基础知识： 法律法规及规章制度；化学化工安全基础知识 重点和难点： 法律法规及规章制度；化学化工安全基础知识	环境保护、安全理念	了解法律法规及规章制度；掌握化学化工安全基础知识。	4	讲授/ 实 （案 ）例/ 讨论/ 等	目标1 目标2

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生通过对化学的发展、作用及地位的学习，以及对专业培养方案的解读，巩固专业思想。通过对职业生涯规划、学业生涯规划的制定，理解化学工程师的责任、职业性质、职业道德与规范，积极培育人文社会科学知识和素养、社会责任感，明确个人在历史、社会及自然环境中的地位，并依托现代信息工具和资源自我充实，培养不断学习和适应发展的能力。

2.采用多媒体教学手段，配合典型事例，在保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。



3.采用案例式教学，引进学业生涯规划和创新创业生涯规划实际案例，让学生真正了解并掌握两个规划的制定方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： 1.学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 2.教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。



		3.学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式为规划撰写和交流等。有下列情况之一者，总评成绩为不及格：（1）缺交作业次数达1/5以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的1/5以上者。

五、课程考核

（一）课程考核包括期末考查和平时及作业情况考核，期末考查采用报告形式进行考查。

（二）课程成绩=平时成绩×40%+期末考查成绩×60%。

具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则		支撑目标	
				目标1	目标2
考勤及职业生涯规划报告	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分；以内容的完整性、规范性、合理性进行评分，结合平时考勤，最后按20%计入课程总成绩。。		10%	10%
平时作业和笔记	20%	课后完成课堂笔记整理，主要检查学生对每节课知识点的理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按20%计入总成绩。		10%	10%
期末试查	60%	题型	考核内容与评价细则		
		学业生涯规划报告成绩	以内容的完整性、规范性、合理性进行评分并计入课程总成绩。	15%	15%
		PPT制作及交流	以内容的完整性、规范性、合理性、美观性、用时等进行评分并计入课程总成绩。	15%	15%
合	100%			50%	50%



计				
---	--	--	--	--

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{各课程目标达成度} = \frac{\text{支撑该课程目标相关考核环节平均得分之和}}{\text{支撑该课程目标相关考核环节总分之和}}$$

2. 作业包括课后习题、调研报告、课程论文、案例分析、小作品等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

[1] 常州工学院，《学生手册》，2020

[2] 常州工学院，《2020级本科生学业指导手册》，2020

执笔人：陈建欣

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

2019年8月20日



就业指导课程教学大纲

(Course Design of Employment guidance)

一、课程概况

课程代码: 2501002

学 分: 1

学 时: 16

先修课程: 《专业导论与职业发展》、《专业实习》

适用专业: 化学工程与工艺、高分子材料与工程、材料化学、应用化学等

教 材: 《大学生就业指导概论》，肖华、潘雪涛等编，南京大学出版社，

2017

课程归口: 数理与化工学院

课程的性质与任务: 本课程是面向大三本科学生开设的“通识教育课程模块”的必修课，主要是提供学生解决职业生涯问题、决策制定及就业的知识基础，全面了解国内的就业形势，掌握国家和地区有关大学生就业的方针政策，转变就业观念，熟悉就业程序，掌握就业技巧，提升就业能力，顺利实现就业；了解和掌握职业道德要求，顺利实现由学校到职场的过渡。

通过本课程的学习，一方面使学生能够了解自己，了解职业，了解职业生涯的发展和规划的决策方式，使其在职业生涯道路上不断进行有效的做出职业决策，保持在正确的职业发展道路上；另一方面，使学生全面了解就业和就业过程的基本知识，重点分析掌握当前大学毕业生的就业形势，掌握国家有关就业政策，使学生树立正确的择业标准，掌握初步的求职方法和技巧，从个人实际出发，主动适应社会需要；学会自己求职择业；掌握适应岗位的技巧，做一名合格的社会劳动者。

二、课程目标

目标 1. 全面了解国内的就业形势，掌握国家和地区有关大学生就业的方针政策。

目标 2. 教育引导学生要正确面对现实，客观分析和评价自我，学会在困难和挫折面前进行自我心理调适，有效排除心理障碍，从而保持一种稳定而积极的



心态，达到合理择业、顺利就业乃至健康发展、事业有成的良好效果。

目标 3. 团队精神和人际交往能力的锻炼。

目标 4. 具有不断自我充实，并且不断学习和适应发展的能力。

本课程设计支撑专业人才培养方案中毕业要求 7-2（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 8-2（占该指标点达成度的 30%）、毕业要求 9-2（占该指标点达成度的 30%）、毕业要求 12-2（占该指标点达成度的 20%）

毕业要求 指标点	课程目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
毕业要求 7-2	√			
毕业要求 8-2		√		
毕业要求 9-2			√	
毕业要求 12-2				√

三、课程内容及要求

（一）就业形势、就业信息与就业渠道

1. 教学内容

- （1）当前国际和国内的就业形势。
- （2）就业信息与就业渠道。
- （3）初步的创业指导。

2. 基本要求

- （1）了解当前国际和国内的就业形势。
- （2）了解就业信息的渠道。
- （3）初步了解创业过程及创业政策。

3. 重点难点

- （1）拓宽就业信息的渠道，加大有效信息收集力度，为毕业生提供更多、更有效的需求信息。
- （2）对大学生创业企业要提供鼓励和指导服务。

（二）大学职业生涯与就业指导、职业认知与职业选择

1. 教学内容



(1) 职业生涯规划概述。

(2) 自我认知。

(3) 职业分析和抉择。

2.基本要求

(1) 了解职业生涯规划的理论和方法。

(2) 能够实现自我认知，并对职业方向进行分析和抉择。

3.重点难点

(1) 强化大学生培养职业生涯规划意识，学会合理地规划未来的职业。

(2) 实现自我认知，并对职业方向进行分析和抉择。

(三) 求职准备、就业程序与就业协议

1.教学内容

(1) 求职材料的准备。

(2) 求职与应聘。

(3) 就业政策与权益保障。

(4) 就业协议与劳动合同。

2.基本要求

(1) 掌握求职材料：求职信、简历和证明材料的准备过程。

(2) 掌握面试礼仪、形象准备和求职技巧。

(3) 了解就业政策，对自身的权益保障内容。

(4) 了解就业协议与劳动合同的不同和签署意义。

3.重点难点

(1) 以招聘方的角度准备好求职信、简历和证明材料。

(2) 熟练掌握面试礼仪、形象准备和求职技巧。

(3) 明确自己在就业中的责、权、利，了解和掌握相应的政策和法规，使学生在就业活动中树立规则意识，维护自己的合法权益，顺利地完求职择业。能够区分就业协议与劳动合同。

(四) 职业适应与职业发展

1.教学内容

(1) 职场适应能力的培养。



(2) 职业发展。

2.基本要求

(1) 了解职场适应能力。

(2) 了解职业的发展。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	就业形势、就业渠道和创业指导	课程目标 1、2	7-2、8-2	4	
2	职业规划	课程目标 2、4	8-2、12-2	4	
3	求职准备、就业程序与就业协议	课程目标 2、3、4	8-2、9-2、12-2	6	
4	职业适应与职业发展	课程目标 3、4	8-2、9-2	2	
合计				16	

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1.要求学生课后多阅读相关书籍、杂志，多学习、借鉴职场成功人士的经验。

2.本课程采用教学与训练相结合的方式，主要采取典型案例分析，情景模拟训练，小组讨论，师生互动，角色扮演，社会调查等方法充分调动了学生的积极性。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； (2) 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面；



		(3) 结合课程特点, 制作课件, 运用多媒体教学手段讲授部分教学内容; (4) 确定各章节课程内容的教学方法, 构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	1. 要点准确, 推理正确, 条理清晰, 重点突出, 理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 2. 采用多种教学方式 (如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生的专业素质, 提高学生发现、分析和解决问题的能力, 以便让学生能体会和领略就业方向的思路和方法。 3. 多媒体教学手段、课堂实验、实物演示相结合, 以培养学生实际就业的能力。 4. 表达方式尽量便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题, 是本课程教学的基本要求, 是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求: 1. 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭; 2. 作业规范。书写清晰, 制证、登账、编表按规定和规范处理; 教师批改或讲评作业要求如下: 1. 学生的作业要全批全改, 并按时批改、讲评学生每次交来的作业; 2. 教师批改或讲评作业要认真、细致, 每次批改或讲评作业后, 按百分制评定成绩; 3. 期末按每个学生作业的平均成绩, 作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况, 帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。



5	成绩考核	本课程考核的方式：考查。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交作业次数达1/3以上者； 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。
---	------	--

六、课程考核

（一）课程考核方式包括平时情况考核，论文考核等，结课考核采用撰写简历或自荐信的形式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×20%+论文成绩×30%+结课成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 (20%)	出勤情况	0.3	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 10 分，迟到与早退一次扣 5 分。	课程目标 1 (20%)
	平时作业	0.4	主要是结合自身对就业形势的看法、求职前的准备、求职中的体验或未来的职业生涯规划，完成职业生涯规划和企业调研报告，设定评分标准，按百分制评定成绩；	课程目标 2 (40%) 课程目标 3 (40%)
期中成绩 (30%)	个人简历	1	根据职业规划，结合个人实践经验撰写个人简历，格式规范，页面布局美管，求职意向明确，社会实践或者学校实践采用 star 法则撰写且占比较大，个人评价占较小篇幅。	课程目标 1 (40%) 课程目标 2 (60%)
结课成绩 (50%)	自荐信(包含个人信息)	1	自荐信措辞恳切，语言描述没有语病；个人信息完善，简述个人教育背景和专业；重点陈述个人能力/专业与求职岗位的匹配度；表达出对应聘岗位的热烈期望。	课程目标 1 (30%) 课程目标 2 (40%) 课程目标 3



				(30%)
--	--	--	--	-------

七、有关说明

(一) 持续改进

- 1.要求学生课后多阅读相关书籍、杂志，多学习、借鉴职场成功人士的经验。
- 2.本课程采用教学与训练相结合的方式，主要采取典型案例分析，情景模拟训练，小组讨论，师生互动，角色扮演，社会调查等方法充分调动了学生的积极性。

(二) 参考书目及学习资料

1. 肖华, 潘雪涛. 大学生就业指导概论. 南京大学出版社, 2017.
2. 肖华星, 张侃. 大学生就业导论. 浙江大学出版社, 2015.

执笔人：李殷

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



军事理论课程教学大纲

Military Thought Progress

一、课程概况

课程代码：0000002

学 分： 2

学 时： 36（其中：讲授学时 28 ， 实验学时 0 ， 上机网络课程拓展学时 8 ）

先修课程：无

适用专业：全校所有专业

建议教材：《普通高校军事理论教程》（2019 新大纲版），主编：叶欣 蓝天，河海大学出版社，出版时间：2019 年 8 月

课程归口：学生工作部（处）人民武装部

课程的性质与任务：本课程是所有专业的通识必修课。通过本课程的学习，要求学生以马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平建设中国特色社会主义思想为指导，贯彻和落实科学发展观，按照教育要面向现代化、面向世界、面向未来的要求，适应我国人才培养战略目标和加强国防后备力量建设的需要，为培养高素质的社会主义事业的建设者和保卫者服务。

二、课程目标

目标 1. 使学生掌握基本军事理论。

目标 2. 增强学生国防观念和国家安全意识 。

目标 3. 强化学生爱国主义、集体主义观念 。

目标 4. 加强学生组织纪律性，促进综合素质的提高。

目标 5. 为中国人民解放军训练储备合格后备兵员和培养预备役军官打下坚实基础 。

三、课程内容及要求

（一）中国国防

1. 教学内容



- (1) 国防概述
- (2) 国防法规
- (3) 国防建设
- (4) 武装力量
- (5) 国防动员

2. 基本要求

- (1) 了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势
- (2) 熟悉国防法规和国防政策的基本内容
- (3) 明确我国武装力量的构成、性质、任务和军队建设指导思想
- (4) 掌握国防建设和国防动员的主要内容，增强依法建设国防的观念

(二) 国家安全

1. 教学内容

- (1) 国家安全概述
- (2) 国家安全形势
- (3) 国际战略形势

2. 基本要求

- (1) 了解国家安全的内涵、原则、总体安全观
- (2) 我国地缘环境基本概况、地缘安全、新形势下的国家安全、新兴领域的国家安全
- (3) 国际战略形势现状与发展趋势、世界主要国家军事力量及战略动向

(三) 军事思想

1. 教学内容

- (1) 军事思想概述
- (2) 外国军事思想
- (3) 中国古代军事思想
- (4) 当代中国军事思想

2. 基本要求

- (1) 了解军事思想的内涵、发展历程以及地位作用
- (2) 熟悉外国军事思想的主要内容、特点以及代表性著作



(3) 了解中国古代军事思想的主要内容、特点以及代表性著作

(4) 了解毛泽东军事思想、邓小平新时期军队建设思想、江泽民国防和军队建设思想、胡锦涛国防和军队建设思想、习近平强军思想

(四) 现代战争

1. 教学内容

(1) 战争概述

(2) 新军事革命

(3) 机械化战争

(4) 信息化战争

2. 基本要求

(1) 了解战争的内涵、特点、发展的历程

(2) 熟悉新军事革命的内涵、发展演变、主要内容

(3) 了解机械化战争的基本内涵、主要形态、特征和代表性战例

(4) 了解信息化战争的基本内涵、主要形态、特征、代表性战例，战争形态发展趋势

(五) 信息化装备

1. 教学内容

(1) 信息化装备概述

(2) 信息化作战平台

(3) 综合电子信息系统

(4) 信息化杀伤武器

2. 基本要求

(1) 了解信息化装备的内涵、分类、对现代作战的影响以及发展趋势

(2) 熟悉各国主战飞机、坦克、军舰等信息武器装备发展趋势、战例应用

(3) 了解指挥控制系统、预警系统、导航系统等装备电子信息系统发展趋势、战例应用

(4) 了解新概念、精确制导、核生化武器装备等武器装备发展趋势、战例应用

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。



序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	中国国防	目标 1、2、3		6	0
2	国家安全	目标 1、4、5		6	0
3	军事思想	目标 2、3、4		6	0
4	现代战争	目标 1、5		5	0
5	信息化装备	目标 1、2、5		5	0
合计				28	0

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	无					
2	无					

五、课程实施

（一）采用中班、多媒体教学。

（二）教师备课要求有讲稿和教案。

（三）成绩考核根据平时成绩和考试成绩确定

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）要有完整的讲稿 （2）要有完整的教案
2	讲授	（1）按照教学内容的要求进行 （2）精神状态要好
3	作业布置与批	无



	改	
4	课外答疑	无
5	成绩考核	根据平时成绩和考试成绩确定
6	第二课堂活动	网络课程拓展学习

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时考核等，期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	出勤、听讲情况	30 %	检查出勤情况，观察听讲情况、分学习小组完成学习任务情况	
实验（实践）成绩	无	0 %		
期末考试成绩	根据答题情况	70%	根据答题的正确度和完整度评分	

执笔人： 张俊辉

审定人： 王广程

审批人： 吕莹璐

批准时间： 2019.08



《大学生心理健康教育》课程教学大纲

(Mental Health Education for University Students)

一、课程概况

课程代码: 0000004

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 理论学时 16, 实践学时 16)

先修课程: 无

适用专业: 所有专业

适用年级: 大一学生

使用教材: 《大学生心理素养与行动(本科版)》, 崔景贵、魏萍主编,
上海交通大学出版社, 2024 年版

课程归口: 学生工作部(处)

课程性质: 通识必修课

数字化课程链接:

二、课程目标

目标 1: 知识与认知目标。旨在使学生系统了解心理健康的基础知识, 清晰认知心理健康的标准与重要性; 能够准确识别大学阶段常见的适应、学习、情绪、人际及生涯发展等心理问题及其典型表现; 科学理解生物、心理、社会与文化因素对心理健康的影响机制, 从而破除对心理问题的误解与污名, 建立起科学、理性的心理健康观。

目标 2: 技能与方法目标。培养学生应对现实挑战的实践能力, 使其能够掌握并运用压力管理、情绪调节、时间规划及有效沟通等核心心理调适技能; 发展自我觉察与客观自我评价的能力, 学会识别并调整不合理认知; 提升在面临心理困扰时的自助与求助能力, 知晓如何有效利用专业资源, 并初步具备识别心理危机信号、支持他人的能力。

课程思政育人目标:

(1) 价值引领与精神塑造。将价值引领贯穿心理健康教育全过程, 引导学



生树立积极向上、理性平和的人生态度，深刻理解个人成长与国家发展的统一性。着力培育学生自强不息、坚韧不拔的意志品质，使其能正确看待并勇于克服成长过程中的困难与挫折，将实现个人理想融入国家和民族的事业中，成为有理想、有担当的时代新人。

（2）文化自信与社会责任。挖掘中华优秀传统文化中的心性修养智慧，增强学生的文化自信与民族认同感。积极培育学生的集体主义精神和社会责任感，懂得在集体中实现个人价值，养成团结协作、互助友爱的良好品格，自觉践行社会主义核心价值观，最终成长为德才兼备、全面发展的中国特色社会主义事业合格建设者和可靠接班人。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

毕业要求观测点	课程目标		
	1	2	
略	√		
略		√	

说明：专业版课程教学大纲依据具体的毕业要求观测点完善“课程目标与毕业要求观测点的对应关系”。

三、课程内容及要求

（一）心理健康导论

1. 教学内容

- （1）心理健康概述
- （2）大学生心理健康现状
- （3）大学阶段的心理发展任务
- （4）了解心理咨询

2. 基本要求

- （1）能够认识心理健康的意义，正确理解心理健康的标准
- （2）能够了解常见的心理困扰，提高对新环境适应的自觉性
- （3）能够了解心理咨询的常见误区、任务和设置，普及心理咨询的正确观

念



（二）探索自我奥秘

1.教学内容

- （1）遇见未知的我
- （2）拥抱独特的我
- （3）雕琢出色的我

2.基本要求

- （1）能够了解自我意识的基本概念、分类，认识大学生自我意识的基本特点
- （2）能够培养健全的自我意识，掌握提升自我的途径和策略

（三）揭示人格面具

1.教学内容

- （1）人格概述
- （2）人格探索
- （3）人格塑造

2.基本要求

- （1）能够掌握人格的概念、特征及结构，了解主要的人格理论
- （2）能够了解人格塑造的常见挑战，学习积极人格塑造的基本原则和行动策略

（四）赋能学习

1.教学内容

- （1）大学生常见学习问题
- （2）学会思考和学习
- （3）高效学习方法与策略

2.基本要求

- （1）能够了解学习过程中的心理学问题，内化学习动机
- （2）能够了解并掌握学习方法，学会自我诊断和调整学习策略，激发学习动力

（五）情绪管理

1.教学内容



- (1) 全面认识情绪
- (2) 正确看待情绪
- (3) 有效管理情绪

2.基本要求

- (1) 能够了解情绪的基本概念
- (2) 能够掌握情绪调控的主要方法

(六) 人际交往

1.教学内容

- (1) 建立和谐的人际关系
- (2) 提升人际沟通能力
- (3) 人际交往的挑战与应对

2.基本要求

- (1) 能够了解人际交往的概念，理解影响大学生人际交往的因素
- (2) 能够掌握人际交往的基本原则和应对技巧，提升人际交往能力

(七) 遇见爱情

1.教学内容

- (1) 爱为何物
- (2) 爱的艺术
- (3) 爱与性的困扰与调适

2.基本要求

- (1) 能够全面正确认识爱情的本质及恋爱在大学生成长中的地位
- (2) 能够正确处理恋爱中的心理困扰，树立健康的恋爱观

(八) 生命教育与运动健心

1.教学内容

- (1) 生命意义和价值创造
- (2) 心理危机的觉察与干预
- (3) 运动育心

2.基本要求

- (1) 能够了解生命的历程，理解生命的意义，体会生命的独特与可贵



(2) 能够学会热爱生命、尊重生命、珍惜生命、体心融合

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求观测点	讲授学时	实验学时	课程思政融入点
1	心理健康导论	目标 1、目标 2	略	2	2	(1)、(2)
2	探索自我奥秘	目标 1、目标 2	略	2	2	(1)、(2)
3	揭示人格面具	目标 1、目标 2	略	2	2	(1)、(2)
4	赋能学习	目标 1、目标 2	略	2	2	(1)、(2)
5	情绪管理	目标 1、目标 2	略	2	2	(1)、(2)
6	人际交往	目标 1、目标 2	略	2	2	(1)、(2)
7	遇见爱情	目标 1、目标 2	略	2	2	(1)、(2)
8	生命教育与运动健心	目标 1、目标 2	略	2	2	(1)、(2)
合 计				16	16	

说明：专业版课程教学大纲依据具体的毕业要求观测点完善“教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表”。

四、课内实验（实践）



课内实验（实践）项目名称、教学内容及教学目标、学时分配以及与课程目标的对应关系如表 3 所示。

表 3 实验（实践）教学内容与课程教学目标的对应关系及学时分配表

序号	实验项目名称	实验内容及教学目标	学时	支撑的课程目标	实践要求	课程思政融入点
1	班集体团队建设	在教师指导下完成班级心理团体辅导活动	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
2	探索自我奥秘	在教师指导下完成心理健康测评和个人成长经历档案	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
3	揭示人格面具	在教师指导下完成人格探索各项心理活动	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
4	成为高效学习者	在教师指导下完成学习方法探索活动和学习压力管理活动	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
5	接纳多彩情绪	在教师指导下完成情绪主题心理电影赏析	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
6	掌握沟通秘籍	在教师指导下完成主题辩论活动	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
7	开启亲密之旅	在教师组织下积极参与体心融合主题各项活动	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
8	自我成长	按照要求完成个人心理成长报告	2	目标 1、目标 2		(1) (2)

说明：实践要求详见实践项目存档资料。



五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 通过采用启发式、讨论式、案例式以及专题式等多种教学方法，系统讲授心理健康基础理论，引导学生主动思考、积极参与课堂互动，强化对自我认知、情绪调节与人际交往等核心知识的理解与运用。

2. 依托现代化教学手段，综合利用在线课程平台、多媒体课件、心理测评工具及影音素材开展教学活动，拓展教学时空，增强教学吸引力和实效性，促进学生心理健康素养在实际生活中的迁移与内化。

3. 课程思政育人方法：以中华文化智慧解读心理现象，借助榜样故事和情境讨论激发学生情感认同，促使他们在解决实际心理问题的过程中自觉践行积极向上的价值理念；通过将自强不息、诚信友善等核心价值观自然融入心理知识教学与案例分析，并在小组实践与反思中引导学生体悟个人成长与社会责任的统一，实现润心育德的价值塑造。

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、讨论式教学、案例分析教学等），培养学生的思想政治素质，注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。



		(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	过程性考核	(1) 平时表现：教师应当抽查学生的到课情况，通过提问、现场交流等方式随时关注学生的课堂学习状况，及时提醒并做好记录。 (2) 作业：学生必须完成 2 次理论作业和规定数量的实践记录，按时按量完成，不缺交，不抄袭；书写规范、清晰。教师要按时批改理论作业，并及时进行讲评；批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识，改进学习方法和思维，培养其独立思考问题的能力，任课教师应借助课外时间和课程网络教学平台，对学生进行答疑与辅导工作。
5	期末考试	本课程期末采取考查方式考核，总评成绩的评定见课程考核方案。期末考核成绩低于 40 分，总评成绩不及格。有下列情况之一，取消其考核资格，该课程期末成绩标记为“停考”，总评成绩以零分计算： (1) 缺交作业达全学期总量的 1/3 及以上； (2) 缺课达讲授总学时数的 1/3 及以上。 教师应当及时认真批改作业，所有教学环节完成后，教师应当及时整理各类教学资料，经学院审核后按要求归档。

六、课程考核

(一) 课程考核方式

课程考核包括课堂表现、实践作业、成长报告等环节，以考查方式给予综合评定。

(二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=课堂表现成绩×30%+实践作业成绩×30%+成长报告成绩×40%。



具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则
平时成绩	课堂表现	30%	通过课堂互动和学习态度等方式，评价学生对课程理论的理解和运用能力。
	实践作业	30%	通过实践项目完成情况（参与投入度、完成及时度、完成数量及质量等），评价学生对课程理论的理解和运用能力。
期末考查	个人心理成长报告	40%	通过个人心理成长报告完成情况（格式规范、结构完整、分析深度等综合评估），考查学生对课程理论的理解和运用能力。

（三）课程目标考核说明

为能够证明学生本课程考核成绩合格，即可达到课程教学目标的要求，制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 6 所示。

表 6 课程目标考核方案一览表

课程支撑的毕业要求	课程教学目标	考核内容	考核形式	考核原始材料（说明：试卷、作业、实验报告、技术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿）
略	目标 1	了解心理健康基础知识，认知心理健康标准，识别常见心理问题及典型表现，理解心理健康影响机制	课堂表现、实践作业、期末考查	平时成绩登记表（纸质稿）、实践作业（纸质稿）、个人成长报告（纸质稿）等
略	目标 2	掌握心理调适技能，发展自我觉察与自我评价能	课堂表现、实践作业、	平时成绩登记表（纸质稿）、实践作业（纸质稿）、



		力，学习识别危机信号， 提升自助与助人能力。	期末考查	个人成长报告（纸质稿） 等
--	--	---------------------------	------	------------------

说明：专业版课程教学大纲依据具体的毕业要求完善“课程目标考核方案一览表”。

七、有关说明

（一）持续改进

本课程通过综合评估学生的课堂表现、实践作业完成情况、成长报告撰写情况、活动参与投入程度等多方面因素，结合学生对课堂和活动的反馈，深入总结和反思教学中存在的不足。在此基础上，针对性地制定改进措施，并在下一轮课程教学中实施，以确保课程目标的达成。

（二）参考书目及学习资料

- [1] 崔景贵. 积极心理学：教育范式的行动研究[M]. 北京：知识产权出版社，2021.
- [2] 费尔德曼，黄希庭. 心理学与我们[M]. 2 版. 黄希庭，等，译. 北京：人民邮电出版社，2020.
- [3] 弗雷德里克森. 积极情绪的力量[M]. 王珺，译. 北京：中国纺织出版社，2021.
- [4] 格里格，津巴多. 心理学与生活[M]. 16 版. 北京：人民邮电出版社，2003.
- [5] 黄希庭，郑涌. 大学生心理健康教育[M]. 3 版. 上海：华东师范大学出版社，2020.
- [6] 拉希德，塞利格曼. 积极心理学治疗手册[M]. 邓之君，译. 北京：中信出版社，2020.
- [7] 刘翔平. 积极心理学[M]. 2 版. 北京：中国人民大学出版社，2018.
- [8] 塞利格曼. 认识自己，接纳自己[M]. 沈阳：万卷出版公司，2010.
- [9] 俞国良. 大学生心理健康[M]. 2 版. 北京：北京师范大学出版社，2022.
- [10] 周宗奎，等. 网络心理学[M]. 上海：华东师范大学出版社，2017.

执笔人：薛 香

审定人：许飞菲

批准人：睦 莉



无机化学课程教学大纲

(Inorganic Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501003

学 分: 4.0

学 时: 64 (其中: 讲授学时 64, 实验学时 0)

先修课程: 无

适用专业: 应用化学

建议教材: 《无机化学》(第五版), 杨宏孝等主编, 高等教育出版社, 2017.8

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是应用化学专业的一门专业基础课。通过对无机化学课程的学习, 对学生的专业学习起着承先启后的作用。该课程的讲授内容, 既要立足于学生已掌握的中学化学基础知识, 又要为专业后继课程准备必需的基础理论和无机化学知识。

二、课程目标

目标 1. 能准确运用物质的量、摩尔质量、物质的量浓度、气体摩尔体积等基本概念进行相关计算, 能正确书写热化学方程式, 会运用理想气体状态方程、分压定律、分体积定律进行相关计算。

目标 2. 运用质量作用定律写出反应速率方程式, 明确温度、催化剂对反应速率的影响。应用化学平衡定律对物理量进行合理运算, 进而判断化学反应的进行方向, 能运用这些规律指导化学实验, 会书写标准平衡常数表达式及进行有关化学平衡计算, 能应用多重平衡规则求出有关反应平衡常数, 能判断浓度、温度及压力对化学平衡的影响。

目标 3. 能计算一元弱酸弱碱的 pH 和解离度, 能进行缓冲溶液的 pH 计算以及配置缓冲溶液的相关计算, 能计算化学计量点的 pH 并据此选择合适的指示剂。

目标 4. 能进行溶度积和溶解度的换算, 能判断沉淀生成或溶解, 会进行沉淀转化及分步沉淀的计算。

目标 5. 能配平氧化还原反应方程式, 会用原电池符号表示原电池, 会查阅标准电极电势表, 能用能斯特方程计算氧化-还原电对在不同条件下的电极电势。



能运用电极电势判断原电池的正、负极；比较氧化剂、还原剂氧化还原能力的相对强弱；判断氧化还原反应方向和氧化还原反应进行的程度；能利用元素标准电势图判断歧化反应能否发生

目标 6. 会书写原子序数较低元素原子及离子的核外电子分布式、原子实表示式、价电子构型和轨道表示式，能指出元素在周期表中的位置（族、周期、区）；能根据元素周期律，比较、判断主族元素单质及其化合物性质的差异，会计算元素的氧化数；能判断极性键和非极性键， σ 键和 π 键，推断原子序数较低元素离子的电子构型及比较主族元素离子半径的大小；能用杂化轨道理论解释常见分子的形成及分子构型；能判断分子的极性，比较共价化合物的熔、沸点高低，溶解性强弱等性质；能判断分子间力、氢键及离子极化对物质物理性质影响

目标 7. 会命名配合物，正确书写配合物的化学式，并指出其中心离子、配位体、配位原子和配位数，能根据配位平衡进行有关计算。

目标 8. 能判断非金属氢化物的热稳定性及水溶液的酸碱性强弱，含氧酸的酸性强弱；能完成氯的各氧化态之间的转化；能判断有关氧化还原反应发生的可能性，会描述反应现象；能判断一些反应发生的可能性，会描述反应现象；能完成氧化物及其盐之间的转化；

目标 9. 能比较碱金属和碱土金属、P 区金属、过渡元素的金属性强弱；能根据它们的酸碱性及化学特性判断有关反应现象；能判断相关反应能否发生，会描述反应现象，分析反应原理及写出重要反应方程式；

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 3-1（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 3-2（占该指标点达成度的 40%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标								
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7	目标 8	目标 9
毕业要求 1-2	√		√			√	√	√	
毕业要求 1-3		√	√	√	√				√

三、课程内容及要求

（一）化学反应中的质量关系

1. 教学内容



(1) 基本概念：相对原子质量、相对分子质量、物质的量、摩尔质量、摩尔体积、体积分数、摩尔分数、物质的量浓度、化学计量数、反应进度。

(2) 理想气体：理想气体状态方程、分体积、分压力、道尔顿分压定律以及相关计算。

(3) 化学反应：化学反应方程式相关计算。

2. 基本要求

(1) 掌握基本概念及其应用。

(2) 掌握理想气体状态方程及其应用、气体分压定律。

(3) 掌握化学反应方程式相关计算。

(二) 化学热力学和动力学基础

1. 教学内容

(1) 热力学第一定律：基本概念、状态和状态函数、过程与途径、热和功、热力学能等。

(2) 热化学：化学反应热、热化学方程式、标准摩尔生成焓($\Delta_f H^\ominus_m$)，热化学方程式，化学反应的标准摩尔焓变($\Delta_r H^\ominus_m$)和 Hess 定律及有关计算。

(3) 标准摩尔熵 $S^\ominus_m$ 的概念， $\Delta_f S^\ominus_m$ 的简单计算。标准摩尔生成 Gibbs 函数的概念， $\Delta_r G^\ominus_m$ 的简单计算、 $\Delta_r G^\ominus_m$ 与 $\Delta_r H^\ominus_m$ 和 $\Delta_r S^\ominus_m$ 的关系推导、 $\Delta_r G^\ominus_m$ 与 $K^\ominus$ 的关系推导，用 $\Delta_r G_m$ 和 $\Delta_r G^\ominus_m$ 判断反应进行的方向和限度。

(4) 化学反应速率：反应速率的定义；活化分子和活化能；浓度（压力）、温度、催化剂对化学反应速率的影响。

2. 基本要求

(1) 掌握状态函数、热、功、焓、熵、自由能、活化分子和活化能等基本概念。

(2) 掌握 Hess 定律的意义并运用其计算反应热效应。

(3) 掌握判断标准态下反应自发进行的方向。

(4) 掌握化学反应速率的相关计算以及影响化学反应速率的因素。

(三) 化学平衡原理

1. 教学内容

(1) 可逆反应与化学平衡、实验平衡常数和标准平衡常数、多重平衡的概



念；化学反应等温方程式及计算；平衡转化率。

(2) 化学平衡的移动：浓度、压力、温度等条件对化学平衡的影响，平衡移动原理。

2.基本要求

(1) 掌握标准平衡常数的表达式和定义式、意义及性质。

(2) 掌握标准平衡常数的计算方法。

(3) 运用化学平衡原理定量讨论化学平衡移动，计算转化率。

(四) 酸碱解离平衡

1.教学内容

(1) 酸碱电离理论的基本概念。酸碱电离理论（阿伦尼乌斯电离理论）、酸碱质子理论、酸碱电子理论以及相关计算。

(2) 强电解质溶液的概念、离子活度和离子强度。

(3) 水的解离平衡、水的离子积常数、强酸、强碱溶液有关离子浓度和 pH 的计算。常见酸碱指示剂的变色范围。

(4) 一元弱酸（碱）的解离平衡、解离常数和平衡、组成的计算。一元弱酸强碱盐和一元强酸弱碱盐的水解平衡、水解常数和平衡组成的计算。缓冲溶液及其计算。

2.基本要求

(1) 了解酸碱理论的发展，掌握酸碱质子理论的相关概念，能用酸碱质子理论处理溶液平衡。

(2) 掌握弱电解质电离平衡原理及其有关计算。

(3) 掌握一元弱酸和一元弱碱体系以及同离子效应体系的溶液酸度的计算方法。

(4) 熟悉缓冲溶液相关概念。

(五) 沉淀-溶解平衡

1.教学内容

(1) 难溶电解质的沉淀—溶解平衡，标准溶度积常数及其与溶解度之间的关系和有关计算。

(2) 影响难溶强电解质溶解度的因素：同离子效应、盐效应。溶度积规则



及相关数学表达式。

- (3) 沉淀的生成以及分步沉淀、沉淀的溶解与转化以及相关计算。

2.基本要求

- (1) 掌握溶解度、溶度积等基本概念及它们之间的换算关系。
- (2) 掌握溶度积规则及相关计算。
- (3) 了解沉淀-溶解平衡在实际生产生活中的应用。

(六) 氧化还原平衡

1.教学内容

- (1) 氧化还原反应的基本概念，原电池的基本概念和电池电动势的概念。

氧化还原反应方程式配平。

- (2) 电极电势的概念及其影响因素、Nernst 方程式及有关的简单计算、电极电势的应用。

- (3) 用电池电动势判断电池反应的方向、求反应的平衡常数。元素电势图及其应用。

- (4) 化学电源的概念，化学电池的种类、金属腐蚀的相关概念。

2.基本要求

- (1) 掌握氧化数概念和氧化还原反应的配平方法。
- (2) 熟悉原电池的结构和表达式以及电动势、电极电势的概念。
- (3) 能运用标准电极电势判断氧化剂、还原剂的强弱以及氧化还原反应的方向。
- (4) 掌握能斯特方程并能熟练进行计算。
- (5) 了解电解的基本原理，化学电源的种类。

(七) 原子结构与元素周期性

1.教学内容

- (1) 氢原子光谱、Bohr 原子结构理论，电子的波粒二象性、量子数和电子云等概念。

- (2) 多电子原子轨道和近似能级图、核外电子排布的规律。常见元素原子的核外电子排布的书写。

- (3) 周期表中元素的分区、结构特征。原子半径、电离能、电子亲和能和



电负性的变化规律。

2.基本要求

- (1) 了解原子结构理论的发展过程，体会实验与理论发展的关系。
- (2) 理解波尔原子结构模型和现代原子结构理论。
- (3) 掌握核外电子的运动状态，掌握核外电子排布规律。
- (4) 掌握元素性质的周期性变化规律。

(八) 化学键理论——分子结构与晶体结构

1.教学内容

- (1) 化学键的分类，价键理论的基本要点、共价键的特征和类型。键能、键长、键角等概念。
- (2) 杂化轨道理论的概念、类型，会用杂化轨道理论解释简单分子和离子的几何构型。
- (3) 分子轨道的概念、第二周期同核双原子分子的能级图和电子在分子轨道中的分布，推测其磁性和稳定性。
- (4) 离子键、氢键。
- (5) 晶体的结构及其与物理性质的关系。离子极化。

2.基本要求

- (1) 了解化学键理论的发展过程和化学键的类型。
- (2) 掌握现代价键理论、杂化轨道理论，并用相关理论讨论分子成键。
- (3) 理解分子轨道理论基本原理，能用分子轨道理论解决简单体系的成键。

(九) 配位化合物

1.教学内容

- (1) 配位化合物的基本概念、组成、类型及命名。
- (2) 配合物的空间构型及异构现象，配合物价键理论的基本要点、配合物的几何构型与中心离子杂化轨道的关系。内轨型、外轨型配合物的概念、中心离子价电子排布与配离子稳定性、磁性的关系。
- (3) 配位平衡及其平衡常数，稳定常数的应用。掌握沉淀的配位溶解及其简单计算。
- (4) 螯合物及配合物的应用、合成。



2.基本要求

- (1) 熟悉配位化学、配合物的基本概念，了解影响配位数的因素。
- (2) 掌握配合物价键理论，能用价键理论解释配合物的几何构型、磁性和稳定性。
- (3) 掌握配位解离平衡常数的意义、应用，能用平衡移动原理处理多重平衡。
- (4) 了解配合物的应用和配合物的制备方法。

(十) 碱金属和碱土金属元素

1.教学内容

- (1) 碱金属和碱土金属的通性、单质的重要物理性质、化学性质以及一般的制备方法。
- (2) 碱金属和碱土金属的重要氧化物、过氧化物、超氧化物、氢氧化物的生成和基本性质。
- (3) 碱金属和碱土金属盐类的基本性质和几种重要的盐。

2.基本要求

- (1) 掌握 s 区金属单质及重要化合物的物理、化学性质。
- (2) 掌握元素的对角线规则。

(十一) 硼族、碳族、氮族元素

1.教学内容

- (1) 缺电子原子和缺电子化合物的概念。硼族元素的通性。乙硼烷的结构和重要性质。硼酸的晶体结构和性质、硼砂的结构和性质。
- (2) 铝及其重要化合物的性质。
- (3) 碳族元素的通性。碳单质的结构、二氧化碳、碳酸及其盐的重要性质。硅单质、二氧化硅、硅酸及其盐的重要性质、硅的卤化物。
- (4) 锡、铅的氧化物；锡、铅氢氧化物的酸碱性及其变化规律。 Sn(II) 的还原性和 Pb(IV) 的氧化性。锡、铅硫化物的颜色、生成和溶解性。
- (5) 氮族元素的性质、规律、通性。氮分子的结构和特殊稳定性。氨的结构和性质、铵盐的性质。



(6) 磷的结构和性质，磷酸及其盐的性质。砷、锑、铋氧化物及其水合物的酸碱性及其变化规律。

2.基本要求

- (1) 掌握 p 区元素单质及其重要化合物的性质及递变规律。
- (2) 理解结构理论在解释 p 区元素性质方面的应用

(十二) 卤素元素

1.教学内容

- (1) 卤族元素的基本性质、卤素的电势图、成键特性等。
- (2) 卤素单质的物理性质和化学性质，卤素单质的制备和性质。
- (3) 卤化氢的制备，还原性、酸性、稳定性的变化规律。
- (4) 卤素的含氧酸及其盐的性质及其变化规律。

2.基本要求

- (1) 理解并掌握卤族元素单质及重要化合物的物理化学性质及递变规律
- (2) 了解重要化合物的制备和用途。

(十三) 过渡元素

1.教学内容

- (1) 过渡元素的原子结构特征和通性。
- (2) 铬和锰单质的性质。
- (3) Cr(III)、Cr(VI)化合物的酸碱性、氧化还原性及其相互转化。Mn(II)，Mn(IV)，Mn(VI)，Mn(VII)重要化合物的性质。
- (4) 铜族元素的通性。
- (5) 铜的氧化物、氢氧化物、重要铜盐的性质，Cu(I)和 Cu(II)的相互转化，铜的重要配合物，水溶液中 Cu^{2+} 的重要反应。

2.基本要求

- (1) 理解并掌握 d 区重要元素的性质及应用
- (2) 理解结构理论在解释 d 区元素性质方面的应用。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的 课程目标	支撑的毕业 要求指标点	讲授 学时	实验 学时
----	------	-------------	----------------	----------	----------



1	化学反应中的质量关系	目标 1	1-2	1	
2	化学热力学和动力学基础	目标 1、2	1-2、1-3	6	
3	化学平衡原理	目标 2、3	1-2	3	
4	酸碱解离平衡	目标 3	1-2、1-3	6	
5	沉淀-溶解平衡	目标 4	1-2	4	
6	氧化还原平衡	目标 5	1-3	6	
7	原子结构与元素周期性	目标 6	1-2	4	
8	化学键理论——分子结构与晶体结构	目标 6	1-2	6	
9	配位化合物	目标 7	1-3	6	
10	碱金属和碱土金属元素	目标 8、9	1-2、1-3	6	
11	硼族、碳族、氮族元素	目标 8、9	1-2、1-3	6	
12	卤素元素	目标 8、9	1-2、1-3	4	
13	过渡元素	目标 8、9	1-2、1-3	6	
合 计				64	

四、课程实施

（一）强化课前预习要求，以课堂讲授为主，适时安排客场讨论和习题课，强化各章学后小结要求，每周一定数量的作业要求，作业要求一定的质量。

（二）反应部分以无机化学反应为主线，结构部分加强结构与物性之间的联系，元素部分加强与环境、生产、生活的联系。

（三）本课程在教学方法和手段等方面，应努力利用多媒体、教学录像等辅助教学手段，以提高本门课程的课堂教学效益。

（四）主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、



		教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式 (如启发式教学、例题教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 表明出现的错误并注明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。



		(3) 课程目标小于 0.6。
--	--	-----------------

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	考勤和平时作业	30%	学生考勤成绩按 15%计入总成绩。课后完成不少于 8 次作业，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	1-2
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、简答题、数据分析计算题和综合应用题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。。	1-2、1-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

六、有关说明



（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- 1.大连理工大学无机化学教研组 无机化学（第五版） 北京：高等教育出版社
2. 武汉大学等 无机化学（第三版） 北京：高等教育出版社
3. 天津大学无机化学教研室 无机化学（第三版） 北京：高等教育出版社

执笔人：张震威

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



无机化学实验教学大纲

(Inorganic chemistry experiment)

一、课程概况

课程代码: 2501601

学 分: 1.5

学 时: 48

先修课程: 无

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 《无机化学实验(第三版)》, 大连理工大学无机化学教研组编, 高等教育出版社, 2014.12

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是应用化学专业的一门重要的专业实验基础课。通过本课程的教学, 培养学生严谨的科学态度, 养成准确、细致、认真、整洁的实验习惯, 培养观察、记录化学反应现象, 处理实验数据、得出正确结论, 设计和运用化学实验解决无机化学基本问题的能力, 为后续课程的实验学习奠定基础。通过实验, 巩固并加深对无机化学基本概念和基本理论的理解, 掌握无机化学实验的基本操作和技能, 学会正确地使用基本仪器测量实验数据, 掌握重要无机物的制备, 提纯和检验方法。

二、课程目标

目标 1. 正确掌握无机及分析化学实验基本操作, 掌握所用仪器的工作原理和使用方法。加深对无机及分析化学基本理论和概念的理解, 熟悉无机及分析化学实验的基本理论和实验原理, 正确处理实验数据、分析实验结果。

三、课程内容与要求

(一) 实验课程内容

1. 无机化学实验概述及实验室安全: 智能化温度测量仪器的设计。要求: 明确无机化学实验目的, 掌握无机化学实验的学习方法, 了解实验报告书写格式, 了解实验室管理规则、安全守则和事故处理等制度。
2. 实验仪器认领及实验基本操作练习。要求: 掌握常见仪器的种类、规格、使用方法、洗涤及干燥方法和主要用途, 认领各种玻璃仪器, 如: 烧杯、试管、量



筒、移液管、吸量管、锥形瓶、容量瓶、称量瓶、表面皿、蒸发皿、坩埚、吸滤瓶、布氏漏斗等，学习其用途、使用方法、注意事项，学习各种洗涤和干燥方法。

3. 实验项目：氯化钠的提纯。要求：掌握化学方法提纯氯化钠的过程及反应原理，练习控制沉淀条件和 pH 试纸的使用等基本操作，巩固溶解、减压过滤、蒸发浓缩、结晶和干燥等基本操作，了解 SO_4^{2-} ， Ca^{2+} ， Mg^{2+} 等离子的定性鉴定。

4. 实验项目：硫酸铜的提纯。要求：加深对电离平衡、同离子效应、盐类水解及缓冲溶液的理解，了解沉淀生成。

5. 实验项目：气体摩尔常数的测定。要求：学习气体相对密度法测定相对分子质量的原理，加深理解理想气体状态方程式和阿佛加德罗定律；掌握摩尔气体常数的测定和计算方法；学习气体的制备、收集、净化和干燥等基本操作；进一步练习称量操作；学会气压计的使用。

6. 实验项目：化学反应速率与活化能的测定。要求：了解浓度、温度和催化剂对化学反应速度的影响；测定过二硫酸铵与碘化钾反应的反应速度，并计算反应级数、反应速度常数和反应的活化能。

7. 实验项目：醋酸解离常数的测定。要求：了解酸度计、电导率仪的原理，学习酸度计、电导率仪的使用方法。学习利用酸度计、电导率仪测定醋酸解离度和解离平衡常数的原理与方法。

8. 实验项目：酸碱反应与缓冲溶液。要求：理解电离平衡、水解平衡、沉淀平衡和同离子效应的基本原理；学习缓冲溶液的配制方法并试验其性质。

9. 实验项目：配合物与沉淀-溶解平衡。要求：了解配合物的生成和组成；了解配合物与简单化合物和复盐的区别；比较不同配合物的相对稳定性；了解配位平衡与沉淀反应、氧化还原反应、溶液酸碱性的关系。

10. 实验项目：硫酸亚铁铵晶体的制备。要求：了解由金属与酸反应作用制备盐的方法；练习和掌握水浴加热、蒸发浓缩、减压过滤及重结晶等基本操作。

11. 实验项目：三草酸合铁酸钾晶体的制备。要求：了解由金属盐与酸反应制备草酸盐的方法，低价金属氧化为高价金属的原理。练习和掌握水浴加热、低温结晶、减压过滤及重结晶等基本操作。

12. 实验项目：铬配合物晶体的制备及性质测定。要求：了解由铬配合物晶体的制备方法。练习和掌握加热、高温晶化、减压过滤、紫外光谱测定及重结晶等基



本操作。

13. 实验项目：多金属含氧酸盐的制备及光催化性质。要求：了解由多金属含氧酸盐的制备方法。练习和掌握水浴加热、高温晶化、减压过滤、光降解反应及重结晶等基本操作。

（二）实验总体要求

（1）培养学生掌握无机化学小量-半微量实验方法和基本操作技能。培养学生实事求是、严谨的科学态度，良好的科学素养以及良好的实验习惯；

（2）通过实验，使学生加深对无机化学中元素及其化合物的性质和反应性能的理解，学会准确地观察和分析化学反应现象以及处理数据的方法，提高他们分析问题和解决问题的能力；

（3）培养学生学会查阅化学手册，并利用因特网搜索本学科的网络教育资源，根据选题学会查阅相关文献，综合实验条件、实验操作，确定最佳实验方案；

（4）培养学生具备独立进行实验工作的初步能力，为后续的课程、科学研究和今后参加实际工作打下良好的化学基础。

（三）实验具体内容要求

（1）本课程的学习是以学生实验操作为主的技能课程，任课教师的作用是引导和启发学生自主的实践与学习，对典型的实验技术、仪器的使用进行针对性的规范演示和指导。

（2）任课教师要在实验课开课前向学生讲清楚课程的性质、任务、要求、课程的安排和进度、考核方式、实验守则等。实验过程中任课教师要及时了解学生实验情况、实验结果，维持实验教学课程的正常进行。

（3）实验 1 人一组或 2 人一组，要求学生在规定的时间内完成实验。实验完成后按任课教师的要求登记实验原始数据及本人签名。

（4）实验完成后，实事求是书写实验报告，按时提交实验报告。

（5）任课教师在学生完成实验并提交实验报告后的两周之内完成本次实验成绩的综合评定。

（四）教学内容与实验目标的对应关系及学时分配

本实验课程历时 12 周（4-15 周天），周学时 4。教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。



序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配/天	教学形式
1	无机化学实验概述及实验室安全	目标 1	4-1	2	授课指导
2	仪器认领及基本操作练习	目标 1	4-1	2	指导
3	氯化钠的提纯	目标 1	4-1	4	指导
4	硫酸铜的提纯	目标 1	4-1	4	指导
5	气体摩尔常数的测定	目标 1	4-1	4	指导
6	化学反应速率与活化能的测定	目标 1	4-1	4	指导
7	醋酸解离常数的测定	目标 1	4-1	4	指导
8	酸碱反应与缓冲溶液	目标 1	4-1	4	指导
9	硫酸亚铁铵晶体的制备	目标 1	4-1	4	指导
10	三草酸合铁酸钾晶体的制备	目标 1	4-1	4	指导
11	铬配合物晶体的制备	目标 1	4-1	4	指导
12	多金属含氧酸盐的制备	目标 1	4-1	4	指导
13	实验考查	目标 1	4-1	4	指导
合 计				48	

四、课程实施

(一) 指导学生熟悉化学实验和实验室基本规则；指导学生认真观察实验现象、正确记录和处理实验数据，并能理论联系实际的基本实验素质。

(二) 针对实验任务，组织学生合理分工，做到每个学生都能参与到实验各个步骤。加强过程指导与监控，督促学生按照实验进度完成各阶段工作，确保实验任务的完成。

(三) 采用平时考勤、实验预习报告、课后实验报告和问题总结、实验综合考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成实验任务。



(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.认真预习	指导学生认真专业实验教材和教科书中的相关知识，明确实验目的，看懂实验原理，熟悉实验内容、步骤、基本操作、仪器使用和注意事项。
	2.指导老师	指导教师应具备扎实的理论知识和丰富的实践经验。指导教师和指导实验课题前应提前做好准备，对所需的实验设备仪器进行检查，确认其完备可用。
	3.选用教材	选用应用性强、实践指导性强，且符合教学大纲要求的教材和指导书。
	4.组织管理	进行实验要求讲解和安全教育，同组中每位学生都要有明确的要求。
实施阶段	1.实验进行	实验进度及完成质量等符合教学大纲的要求。
	2.过程指导	按要求对每个学生予以指导，并做好相关记录。
	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。
	4.教学检查	学院有计划地开展督导检查，并及时反馈检查情况。
总结考核	1.设计报告	结束后，及时按要求提交实验报告。
	2.成绩考核	根据考核内容及要求对每位学生实验情况进行考核，合理评价，并按照学校有关规定登记成绩。
	3.总结归档	及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。

五、课程考核

(一) 考核资料要求

本课程为考查科目，考核主要以平时考核成绩和期末考试成绩两部分组成。成绩评定采用百分制，60 分为及格。平时考核占总成绩的 40%，其形式包括实验报告 10%（学生在实验前的预习报告（内容包括实验原理，主要试剂、详细操作步骤及注意事项）和实验结束后的实验报告（内容包括实验基本原理、主要试剂、基本操作步骤、实验记录及结果处理、异常现象分析和思考题））、实验课



堂表现 10%（动手及应变能力、操作规范程度、认真态度、创新意识）、出勤 10%、值日 10%。期末考试占总成绩的 60%，考试形式为实验操作和实验报告等。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时表现、期末考核相结合的形式。

课程总评成绩=平时成绩×40%+考试成绩×60%。

具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	学生出勤情况及实验态度，实验前的预习报告与实验结束后的实验报告	40%	重点考核：学生的出勤情况，实验工作的进行情况，实验操作是否能够保质保量完成，预习报告是否包含实验目的、原理、步骤、反应方程式、相关计算、注意事项和相关安全问题等，实验报告是否详细记录实验现象，实验结论是否精炼、完整、正确，数据处理是否准确。	4-1
考试成绩	用综合性强的实验项目对学生进行考核。	60%	重点考核：学生能够按照考核实验项目的要求，掌握基本实验方法、基本操作技能，同时具备学生的综合实践能力。在操作过程中对实验现象进行及时记录和解释，课后及时总结并完成实验报告，针对实验过程中遇到的问题以及课后习题进行认真思考和解答。提高实验报告书写的规范性，以及数据收集和处理的准确性。	4-1



所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i = 考核成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在设计成绩中的权重，

六、有关说明

（一）持续改进

本教学环节要更加注重提高学生的自主探索和研究能力，不能仅注重规范而忽略创新思维与创新意识的培养，可以多安排由学生自主选题、设计实验方案并加以实现的实验课程。

（二）参考书目及学习资料

- 1.天津大学无机化学教研室 无机化学（第三版） 北京：高等教育出版社
- 2.大连理工大学无机化学教研组 无机化学（第五版） 北京：高等教育出版社

执笔人：张震威

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



分析化学课程教学大纲

(Analytical Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501004

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 高等数学、大学物理、无机化学

适用专业: 化学工程与工艺

教 材: 《分析化学(第 6 版)》, 武汉大学, 高等教育出版社, 2016.12

课程归口: 数理与化工学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业基础必修课, 也可作为化工类, 化学类、制药类和其它有关专业的必修课或选修课。通过本课程的学习, 培养学生掌握化学分析的基本原理, 树立“量”的概念, 了解分析过程中的误差来源, 掌握分析结果的计算及数据处理等; 培养学生实事求是的科学态度和严谨细致的工作作风, 为将来从事化学工程与工艺技术工作打下良好的基础, 为后续专业课程及实验环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 能够了解分析化学产生的历史背景及发展过程, 理解分析化学的地位和作用, 掌握化学分析方法的工作原理和特点。

目标 2. 能够清楚化学分析方法的分析对象, 熟练掌握化学分析方法的应用。具备运用所学知识解决相应化学分析实际问题的能力。

目标 3. 能够养成观察、发现、引申问题, 自觉运用所学知识分析、解决问题的良好习惯, 并具备一定的独立思考、分析概括和创新能力。

目标 4. 能够养成运用所学知识对自己身边有关物质鉴定与分析的关注和思索的良好习惯, 能够把所学的知识和技能应用到具体应用实践中去。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 1-1 (占该指标点达成度的 15%) 对应关系如表所示。



毕业要求 指标点	课程目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
毕业要求 1-2	√	√	√	√

三、课程内容及要求

(一) 概论

1. 教学内容

- (1) 分析化学的定义、任务和作用
- (2) 分析方法的分类与选择
- (3) 分析化学发展简史与发展趋势
- (4) 分析化学过程及分析结果的表示
- (5) 滴定分析法概述
- (6) 基准物质和标准溶液
- (7) 滴定分析中的计算

2. 基本要求

- (1) 了解分析化学基本任务、方法分类、发展趋势等。
- (2) 理解定量分析特点、主要方法，滴定分析对化学反应的要求。
- (3) 理解滴定分析过程，被测溶液、基准物质、标准溶液、滴定指示剂、化学计量点、滴定终点、滴定误差等概念。
- (4) 理解标准溶液配制、浓度标定、滴定分析结果计算等。

3. 重点难点

- (1) 基准物质、滴定误差等概念。
- (2) 滴定分析结果计算。

(二) 分析试样的采集与处理

1. 教学内容

- (1) 试样的采集
- (2) 试样的制备
- (3) 试样的分解
- (4) 测定前的预处理



2.基本要求

- (1) 了解分析试样的采集与制备方法。
- (2) 理解定试样的分解、测定前的预处理。

3.重点难点

- (1) 试样制备方法。
- (2) 试样的分解、测定前的预处理。
- (三) 分析化学中的误差与数据处理

1.教学内容

- (1) 分析化学中的误差
- (2) 有效数字及其运算规则
- (3) 分析化学中的数据处理
- (4) 显著性检验
- (5) 可疑值取舍
- (6) 回归分析法
- (7) 提高分析结果准确度的方法

2.基本要求

- (1) 理解误差的表示方法；系统误差与随机误差的特点，减免与判别方法。
- (2) 理解精密度与准确度的定义、作用与两者关系；有效数字的概念、运算规则及数字修约规则。
- (3) 理解定量数据的评价方法及提高分析结果准确度的方法与途径。
- (4) 了解随机误差的正态分布；置信度与置信区间的定义和意义、计算等。
- (5) 理解显著性检验、可疑值取舍，线性回归分析法。

3.重点难点

- (1) 有效数字的运算规则。
- (2) 定量分析数据的评价方法。
- (3) 置信度与置信区间的定义和计算。
- (4) 线性回归分析法。
- (四) 酸碱滴定法

1.教学内容



- (1) 溶液中的酸碱反应与平衡
- (2) 酸碱组分的平衡浓度与分布分数
- (3) 溶液中氢离子浓度的计算
- (4) 酸碱缓冲溶液
- (5) 酸碱指示剂
- (6) 酸碱滴定原理
- (7) 终点误差
- (8) 酸碱滴定法的应用

2.基本要求

- (1) 理解酸碱质子理论。
- (2) 理解酸碱平衡体系中的分布系数、浓度计算。
- (3) 理解酸碱平衡中酸碱度计算，掌握物料平衡、电荷平衡、质子条件。
- (4) 理解酸碱缓冲溶液酸碱度计算；缓冲容量、缓冲范围及缓冲溶液的选择与配制方法。
- (5) 理解酸碱指示剂变色原理、变色范围。
- (6) 理解酸碱滴定曲线、掌握指示剂选择方法。
- (7) 理解酸碱滴定法的应用、终点误差及相关计算。

3.重点难点

- (1) 酸碱平衡体系中的分布系数。
- (2) 质子条件。
- (3) 缓冲容量、缓冲范围。
- (4) 指示剂选择、准确滴定多元酸碱的条件判断。
- (5) 终点误差及酸碱滴定法相关计算。

(五) 配位滴定法

1.教学内容

- (1) 配位滴定中的滴定剂
- (2) 配位平衡常数
- (3) 副反应系数和条件稳定常数
- (4) 配位滴定法的基本原理



- (5) 准确滴定与分别滴定判别式
- (6) 配位滴定中酸度的控制
- (7) 提高配位滴定选择性的途径
- (8) 配位滴定方式及其应用

2.基本要求

- (1) 了解配位滴定法的特点、分类以及常用的配合物。
- (2) 理解 EDTA 的分析特性。
- (3) 理解配位化合物的离解平衡、配合物的稳定常数、条件稳定常数。
- (4) 理解 EDTA 滴定原理、酸效应曲线。
- (5) 理解金属指示剂变色原理、条件与选择。
- (6) 理解提高配位滴定选择性方法。
- (7) 掌握终点误差及配位滴定有关计算等。

3.重点难点

- (1) 条件稳定常数及相关计算。
- (2) 终点误差计算。
- (3) 提高配位滴定选择性方法。

(六) 氧化还原滴定法

1.教学内容

- (1) 氧化还原平衡
- (2) 氧化还原滴定原理
- (3) 氧化还原滴定中的预处理
- (4) 常用的氧化还原滴定法
- (5) 氧化还原滴定结果的计算

2.基本要求

- (1) 理解氧化还原滴定法的特点、能斯特方程式，氧化还原反应进行的程度。
- (2) 理解氧化还原滴定曲线的绘制方法，化学计量点电位的计算。
- (3) 理解氧化还原滴定指示剂、滴定预处理，及常用的重铬酸钾法、高锰酸钾法、碘量法等。



3.重点难点

- (1) 条件电位、化学计量点电位。
- (2) 常用的几种氧化还原滴定法。
- (七) 沉淀滴定法及滴定分析小结

1.教学内容

- (1) 沉淀滴定法
- (2) 滴定分析小结

2.基本要求

- (1) 理解沉淀滴定法特点及分类。
- (2) 理解银量法的滴定条件与滴定原理。
- (3) 了解四大滴定分析法的异同。

3.重点难点

- (1) 沉淀滴定法的滴定条件。
- (八) 重量分析法

1.教学内容

- (1) 重量分析法概述
- (2) 沉淀的溶解度及其影响因素
- (3) 沉淀的类型和沉淀的形成过程
- (4) 影响沉淀纯度的主要因素
- (5) 沉淀条件的选择
- (6) 有机沉淀剂

2.基本要求

- (1) 理解重量分析法特点及分类、对沉淀要求。
- (2) 了解沉淀溶解度及影响因素。
- (3) 理解沉淀形成；影响沉淀纯度因素；沉淀条件选择。
- (4) 理解重量分析结果计算。

3.重点难点

- (1) 沉淀形成及影响沉淀纯度因素。
- (2) 沉淀条件选择。



教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	概论	目标 1、2	1-1	6	0
2	分析试样的采集与制备	目标 1、2、3、4	1-1	2	0
3	分析化学中的数据处理	目标 1、2、3、4	1-1	10	0
4	酸碱滴定法	目标 1、2、3、4	1-1	10	0
5	配位滴定法	目标 1、2、3、4	1-1	8	0
6	氧化还原滴定法	目标 1、2、3、4	1-1	6	0
7	沉淀滴定法和滴定分析小结	目标 1、2、3、4	1-1	2	0
8	重量分析法	目标 1、2、3、4	1-1	4	0
合计				48	0

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1.本课程的课堂讲授部分应充分体现化工专业相关理论和实践的要求，讲解做到清晰、透彻、实用。

2.安排学生自主性的学习内容，要求学生利用曾经学习过的无机化学有关知识来理解本门课程的有关内容，从而提高学生分析和解决问题的能力。

3.本课程在教学方法和手段等方面，应努力利用多媒体、投影、教学录像等辅助教学手段，以提高本门课程的课堂教学效果。

4.本课程理论内容较多，必须布置一定数量的习题，以消化课堂知识，提高学生分析问题、解决问题能力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、



		教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容,构思授课思路、技巧,选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出,能够理论联系实际,熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等),注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受,力求形象生动,使学生在掌握知识的过程中,保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业,作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业,不缺交,不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改,并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致,按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况,帮助学生更好地理解 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式,培养其独立思考问题的能力,任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离,监考由学院统一安排。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。



		(3) 课程目标小于 0.6。
--	--	-----------------

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核等, 期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程总评成绩=平时成绩× 30 % + 期末考试成绩× 70 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20-30 个习题, 主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 计算全部作业的平均成绩再按 20% 计入总成绩。	1-1
	考勤及课堂提问	10%	以随机的形式, 随堂测试 1-3 题, 主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化所授知识的能力, 结合平时考勤, 最后按 10% 计入课程总成绩。	1-1
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算题等, 以卷面成绩的 70% 计入课程总成绩。	1-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下:

式中: A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重,

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈, 及时对教学中的不足之处进行改进, 并在下一轮课程教学中整改完善, 确保相应



毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

- | | | |
|----------|----------|--------------|
| 1. 武汉大学 | 分析化学 | 北京：高等教育出版社 |
| 2. 华中师大等 | 分析化学 | 北京：高等教育出版社 |
| 3. 吴性良 | 分析化学原理 | 北京：化学工业出版社 |
| 4. 孟凡昌 | 分析化学核心教程 | 北京：科学出版社 |
| 5. 刘志广 | 分析化学学习指导 | 辽宁：大连理工大学出版社 |

执笔人： 壮亚峰

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2019.8.1



分析化学实验课程教学大纲

(Experiments in Analytical Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501602

学 分: 1

学 时: 32

先修课程: 无机化学、无机化学实验

适用专业: 化学工程与工艺

教 材: 《分析化学实验(第四版)》, 华中师范大学编著, 高等教育出版社, 2015.12

课程归口: 数理与化工学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业基础必修课, 也可作为化工类, 化学类、制药类和其它有关专业的必修课或选修课。通过本课程的学习, 培养学生正确掌握分析化学实验的基本操作技能, 加深对化学分析方法原理的理解, 初步具备运用理论知识分析和解决实际问题的能力, 为将来从事化学工程与工艺技术工作打下良好的基础, 为后续专业课程及实验环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 能够正确掌握分析化学实验的基本操作技能。

目标 2. 能够加深对化学分析方法原理的理解。具备运用所学化学分析知识解决相应实际问题的能力。

目标 3. 能够运用所学知识解释实验现象。

目标 4. 能够对实验结果进行评价分析, 得到合理有效的结论。

目标 5. 能够进行化学分析实验设计, 自觉运用所学知识分析、解决问题的良好习惯, 并具备一定的独立思考、分析概括和创新能力。

目标 6. 能够养成运用所学知识对自己身边有关物质鉴定与分析的关注和思索的良好习惯, 能够把所学的知识和技能应用到具体应用实践中去。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 4-1 (占该指标点达成度的 20%), 对应关系如表所示。



毕业要求 指标点	课程目标					
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6
毕业要求 4-1	√	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

(一) 基本内容

1. 实验仪器认领和安全教育
2. 称量练习
3. 滴定分析基本操作练习
4. 铵盐中氮含量的测定
5. 工业碱分析
6. 工业用水总硬度的测定
7. 过氧化氢含量的测定
8. 金属氧化物含量的测定
9. 铜盐中铜含量的测定
10. 有机物小分子的测定
11. 化学分析实验设计等。

(二) 基本要求

1. 熟练掌握分析天平以及滴定管、容量瓶、吸量管等分析仪器的使用方法；
2. 掌握容量分析的基本操作程序；
3. 掌握分析实验数据处理方法；
4. 掌握分析实验设计方法等。

(二) 实验项目与学时分配表

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业 要求的 支撑	类型	备注
1	实验仪器认领 和安全教育	安全教育、课程要求；实验仪器 认领。熟悉预习报告、实验报告 的书写格式及要求。	2	4-1	验证性	必做



2	分析天平的调试和称量练习	掌握分析天平的操作方法；熟悉直接称量、递减法称量等的称量方式。	2	4-1	验证性	必做
3	滴定分析基本操作练习	掌握滴定分析基本操作；掌握容量瓶和移液管的使用；熟悉酚酞、甲基橙等指示剂的使用。	4	4-1	验证性	必做
4	铵盐中含氮量的测定	掌握 NaOH 标准溶液的配制与标定方法；掌握碱式滴定管的使用方法；掌握铵盐中含氮量含量的测定方法。	4	4-1	综合性	必做
5	工业碱分析（双指示剂法）	掌握 HCl 标准溶液的配制与标定方法；掌握酸式滴定管的使用方法；理解双指示剂法测定混合碱。	4	4-1	综合性	必做
6	工业用水总硬度的测定	掌握 EDTA 标准溶液的配制和标定方法；掌握测定水硬度的方法；熟悉铬黑 T 指示剂滴定终点的判断；了解络合滴定法测定水的硬度的原理、水硬度的表示方法。	4	4-1	综合性	必做
7	过氧化氢含量的测定	掌握高锰酸钾标准溶液的配制和标定方法；掌握测定水过氧化氢含量的方法；熟悉高锰酸钾自身指示剂滴定终点的判断。	4	4-1	综合性	选做
8	铁矿石中铁含量的测定（无汞法）	掌握重铬酸钾标准溶液的配制方法；掌握无汞法测定铁含量的方法；理解氧化还原预处理及预处理剂的去除方法；熟悉二苯胺磺酸钠指示剂滴定终点的判断	4	4-1	综合性	选做



		及测定条件。				
9	铜盐中铜含量的测定	掌握 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的配制与标定方法；掌握碘量瓶的使用方法；正确判断淀粉指示剂的滴定终点；理解间接碘量法的原理、操作和测定铜的过程。	4	4-1	综合性	选做
10	工业产品中氯的测定	掌握铬酸钾指示剂法或吸附指示剂法指示终点的原理及应用条件；掌握标定硝酸银标准溶液的原理及方法；熟悉工业产品中氯离子含量的测定方法。	4	4-1	综合性	必做
11	化学分析实验设计	熟悉各种滴定方法；掌握方案设计的方法；能对目标物质设计出合理的测定方案；提高分析问题、解决问题的能力。	4	4-1	设计性	必做
合 计			40(32)			

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 本课程的学生实验前讲授部分应充分体现化工专业相关理论和实践的要求，做到清晰、透彻、实用、为学生实验提供指导。

2. 学生每人一组独立完成实验。在实验过程中，教师不断巡视，并及时解答和纠正学生操作中存在的问题。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出。



		(2) 表达方式应能便于学生理解、接受, 突出实验的关键事项。
3	作业布置与批改	学生每次实验必须完成预习报告与实验报告, 且必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成预习报告与实验报告, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 实验记录与数据处理正确。 教师批改和讲评预习报告与实验报告要求如下: (1) 学生的预习报告与实验报告要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改预习报告与实验报告要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生预习报告与实验报告的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交预习报告与实验报告次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括平时考核和期末实验考核等, 期末考试采用实验操作考核。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
------	---------	----	---------	------------



平时成绩	实验报告	30-40 %	每次实验后完成，主要考核学生对每个实验的理解和掌握程度，计算全部实验报告的平均成绩再按 30-40%计入总成绩。	4-1
	考勤及预习报告	20-30 %	每次实验前及实验过程中完成，考核学生对每个实验的预习、实验原理的理解及实验数据的记录与处理，课堂上学生实验操作表现，计算全部预习报告的平均成绩再按 20-30%计入总成绩。	4-1
期末考试	期末考试成绩	40%	实验方案设计，实验操作考核。给定目标物，设计实验方案，测定目标物的含量。	4-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、实验情况、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

- | | | |
|--------------|--------|---------|
| 1. 武汉大学 | 分析化学实验 | 高等教育出版社 |
| 2. 华中师范大学等校编 | 分析化学实验 | 高等教育出版社 |
| 3. 武汉大学 | 分析化学 | 高等教育出版社 |



执笔人： 壮亚峰

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间： 2019.8.10



有机化学课程教学大纲

(Organic Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501005

学 分: 4

学 时: 64 (其中: 讲授学时 64)

先修课程: 《无机化学》、《分析化学》

适用专业: 化学工程与工艺专业、应用化学专业

建议教材: 《有机化学》, 高占先, 高等教育出版社, 2018 年 2 月第三版

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业基础必修课。通过本课程的学习, 培养学生通过本课程的教学掌握有机化学的基本规律, 即熟悉有机化合物基本类型得结构、性能、合成方法以及它们之间相互联系的规律和理论。要求学生掌握重要的典型的有机化合物的命名方法、结构特点和异构现象; 应用化学键理论的基本概念理解有机物的基本结构; 掌握各类重要有机化合物的主要性质、反应、来源和合成方法; 理解典型反应的反应历程; 初步掌握紫外光谱、红外光谱和核磁共振谱的基本原理及其在测定有机物结构中的应用, 为后续专业课程的学习和专业实践教学环节打下坚实的基础。

二、课程目标

(二、课程目标

目标 1. 能够理解掌握有机化学中相关术语; 了解有机化合物的特性并掌握结构式的书写; 理解官能团、化学键的特性并巩固轨道理论。

目标 2. 能够理解有机化合物的分类方法及命名技巧, 掌握代表性有机化合物的结构特点。

目标 3. 能够掌握代表性化合物的主要性质及特征反应机理, 理解有机化合物的相互转化关系及条件, 建立相关物质转化逻辑关系。

目标 4. 能够进行基于官能团水平的分析及解释; 能够实现对产物及化学性质的



预测。

目标 5. 能够基于官能团和化学键，在预测反应产物的基础上明确反应部位、结合方式以及重组形式。

目标 6. 掌握利用逆合成分析的方法设计化合物全合成路线，。

目标 7. 掌握从碳骨架上官能团的转化与化合物合成的角度理解掌握化学反应前后反应物与生成物之间的关系，能够顺推和逆推。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-2，达成度为 12.5%。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7
毕业要求 1-2	√	√	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

(一) 结构与性能

1. 教学内容

1.1 有机化合物和有机化学

1.2 有机化合物的结构特征

1.3 有机机理的一般概念

1.4 有机化合物酸碱的概念

1.5 溶剂的分类及溶剂化作用

2. 基本要求

(1) 掌握有机化合物和有机化学的基本概念，了解和掌握有机化合物的基本性质，理解同分异构现象；

(2) 掌握有机化合物结构特点和共价键的表示方式；了解共价键和价键理论的相关内容；理解杂化轨道理论和分子轨道理论的基本知识；

(3) 掌握有机反应的分类方法；共价键的断裂方式以及反应中间体的类型；

(4) 理解三种酸碱理论并掌握其在有机反应中的应用；

(5) 掌握溶剂的多种分类方法，理解溶剂化作用及其应用。

(二) 有机化合物的分类及命名

1. 教学内容

2.1 有机化合物的分类方法



2.2 有机化合物的命名方法

2.3 系统命名法

2.基本要求

- (1) 掌握有机化合物分类的基本概念和具体分类方法;
- (2) 掌握有机化合物命名的基本要求;掌握化学介词、表示构造的形容词和基;掌握常用命名法;
- (3) 掌握有机化合物的系统命名法的基本步骤并结合实例深入理解系统命名法。

(三) 有机化合物的同分异构现象

1.教学内容

3.1 构造异构现象

3.2 构象异构现象

3.3 几何异构现象

3.4 含手性碳化合物的异构现象

3.5 拓扑异构现象

3.6 化合物的旋光性与旋光性化合物的拆分和合成

2.基本要求

- (1) 掌握构造异构现象的几种形式和推导方式;
- (2) 掌握构象异构现象的几种形式和推导方式;
- (3) 掌握几何异构现象的几种形式和推导方式;
- (4) 掌握手性碳化合物的异构现象的推导方式;
- (5) 理解拓扑异构的基本形式;
- (6) 掌握化合物的旋光性与旋光性化合物的拆分方法和在合成化学当中的应用。

(四) 有机化合物的结构表征

1.教学内容

4.1 结构表征的基本程序

4.2 红外光谱

4.3 核磁共振谱

4.4 紫外光谱

4.5 质谱



2.基本要求

- (1) 掌握有机化合物结构表征的程序，理解有机化合物结构表征方法；
- (2) 理解红外光谱的基本原理，理解并掌握重要官能团吸收区域，掌握红外吸收光谱图及其解析；
- (3) 掌握 $^1\text{H-NMR}$ 的基本原理及其化学位移，理解自旋偶合与自旋裂分，学会 $^1\text{H-NMR}$ 谱图的分析，了解 $^{13}\text{C-NMR}$ 谱的基本知识；
- (4) 掌握紫外光谱图的基本原理及吸收带的分类，学会谱图的分析方法；
- (5) 质谱的应用和基本原理，理解质谱仪和质谱图并学会谱图解析。

(五) 有机化合物的结构表征

1.教学内容

5.1 饱和烃的分类及结构

5.2 烷烃的物理性质

5.3 烷烃的化学性质

5.4 小环烷烃的特殊性质

5.5 多环烷烃

5.6 烷烃的来源与制备

2.基本要求

- (1) 掌握饱和烃的分类方法及结构特征；
- (2) 了解有机化合物物理性质、物理常数及其变化规律，理解溶解度的变化规律及光波谱的性质；
- (3) 掌握烷烃的化学性质，重点掌握自由基取代反应的基本形式和机理；
- (4) 掌握小环烷烃的化学性质，理解环的结构与稳定性；
- (5) 理解多环烷烃的基本特点及部分实例
- (6) 掌握饱和烃的来源及加工方法。

(六) 烯烃、炔烃及二烯烃

1.教学内容

6.1 烯烃、炔烃及二烯烃的结构、同分异构、命名及其性质；

6.2 亲电加成反应历程

6.3 共轭二烯烃特性以及共振理论基础



2.基本要求

- (1) 了解烯烃和炔烃的制备方法及其共振论的基本知识；
- (2) 掌握几种物质的结构、同分异构及其命名；
- (3) 掌握亲电加成反应历程、机理，结合共振理论及 D-A 反应理解周环化反应的特点。

(七) 芳香烃

1.教学内容

- 7.1 芳烃的概念、来源、结构及命名；
- 7.2 苯分子的结构及芳香性的判断；
- 7.3 芳香烃的性质；
- 7.4 亲电取代反应历程及定位规则。

2.基本要求

- (1) 了解芳烃的概念及其来源；
- (2) 理解苯分子结构以及芳香性的判断规则；
- (3) 掌握芳香烃的相关性质并以苯环上的取代反应为例强化对亲电取代反应历程的理解；
- (4) 根据苯的性质理解掌握苯环上取代基的定位效应及其形成原因。

(八) 卤代烃

1.教学内容

- 8.1 卤代烃的分类、结构及命名；
- 8.2 饱和碳原子的亲和取代反应历程；
- 8.3 影响亲和取代反应速率的因素；
- 8.4 卤代烃的制法，多卤代烃的性质及制法简介。

2.基本要求

- (1) 理解卤代烃的分类、命名方法及结构特点，根据结构特点进一步了解此类化合物的基本性质及产生原因；
- (2) 根据结构特性掌握亲核取代反应的反应历程及相关机理，掌握消除反应的反应历程，并掌握四种反应机理的竞争关系及影响因素；
- (3) 掌握卤代烃及多卤代烃的制法以及多卤代烃的相关性质。



(九) 醇、酚、醚

1. 教学内容

- 9.1 醇的分类及结构
- 9.2 醇的物理性质
- 9.3 醇的化学性质
- 9.4 酚的分类、结构和物理性质
- 9.5 酚的化学性质
- 9.6 醚的分类、结构和物理性质
- 9.7 醚的化学性质
- 9.8 环醚
- 9.9 硫醇、硫酚、硫醚

2. 基本要求

- (1) 掌握醇、酚、醚类化合物的分类和结构；
- (2) 理解三类物质的物理性质及变化规律；
- (3) 重点掌握三类化合物的化学性质及典型反应机理；
- (4) 掌握三类化合物的应用及几类特殊化合物。

(十) 醛、酮、醌

1. 教学内容

- 10.1 醛酮类化合物的结构和波谱性质
- 10.2 醛和酮的亲核加成反应
- 10.3 醛和酮的 α -H 反应
- 10.4 醛和酮的氧化和还原反应
- 10.5 α 、 β -不饱和醛酮
- 10.6 二羰基化合物
- 10.7 醌

2. 基本要求

- (1) 掌握醛酮类化合物的基本结构和波谱性质；
- (2) 掌握醛酮类化合物典型反应-亲核加成反应的基本形式及机理；
- (3) 掌握醛和酮的 α -H 反应、 α 、 β -不饱和醛酮及二羰基化合物的基本性质，理



解酞类化合物的基本知识；

(十一) 羧酸及其衍生物

1. 教学内容

11.1 羧酸及其衍生物的结构及分类

11.2 羧酸及其衍生物的物理性质

11.3 羧酸的化学性质

11.4 羧酸衍生物的化学性质

11.5 羟基酸和羧基酸

11.6 碳酸及其衍生物

2. 基本要求

- (1) 掌握羧酸及其衍生物分类和结构；
- (2) 理解羧酸及其衍生物的物理性质及变化规律；
- (3) 重点掌握羧酸及其衍生物的化学性质及相互转化；
- (4) 理解羟基酸、羧基酸及其衍生物的基本性质。

(十二) 有机含氮化合物

1. 教学内容

12.1 硝基化合物的结构与谱学性质

12.2 硝基化合物的化学性质

12.3 胺的结构与立体异构

12.4 胺的物理性质与谱学性质

12.5 胺的化学性质

12.6 烯胺

12.7 脒、异脒及异氰酸酯

12.8 重氮及偶氮化合物

2. 基本要求

- (1) 掌握胺类及硝基化合物的分类和结构；
- (2) 理解含氮化合物的物理性质及变化规律；
- (3) 重点掌握有机含氮化合物的化学性质及相互转化；
- (4) 理解烯胺、脒、异脒、异氰酸酯、重氮及偶氮化合物的基本性质。



(十三) 杂环化合物

1. 教学内容

13.1 杂环化合物的分类与命名

13.2 杂环化合物的结构与芳香性

13.3 重要的五元杂环化合物

2. 基本要求

- (1) 重点掌握杂环化合物的分类、结构和命名；
- (2) 理解杂环化合物的结构特点、化学性质及芳香性；
- (3) 掌握重要的五元杂环化合物的结构特点和性质；

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	结构与性能	目标 1、2	1-2	2	0
2	有机化合物的分类及命名	目标 2、3	1-2	4	0
3	有机化合物的同分异构现象	目标 3、4	1-2	2	0
4	有机化合物的结构表征	目标 3、6	1-2	4	0
5	饱和烃	目标 5、7	1-2	4	0
6	烯烃、炔烃及二烯烃	目标 5、6	1-2	8	0
7	芳香烃	目标 4、6、7	1-2	6	0
8	卤代烃	目标 5、7	1-2	6	0
9	醇、酚、醚	目标 4、6、7	1-2	6	0
10	醛、酮、醌	目标 5、6	1-2	6	0
11	羧酸及其衍生物	目标 4、6、7	1-2	6	0
12	有机含氮化合物	目标 5、6	1-2	6	0
13	杂环化合物	目标 3、4	1-2	4	0
合计				64	0

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段



- 1.把握主线，引导学生掌握有机化合物的分类、结构及性质，帮助学生理解结构决定性质这一基本原理，培养学生能够从结构来分析化合物性质，最终在合成路线设计及反应开发方面得到应用。
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及课堂讨论以及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用案例式教学，引进现代有机合成中的实际例子，让学生真正了解并掌握有机化学及有机化合物的合成及相关分析方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

(二) 主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。



3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用试卷考核方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% +期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 20-30 个习题,主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	1-2



	考勤及 课堂练习	15%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题或小组报告，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 15%计入课程总成绩。	1-2
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括命名题、选择题、完成反应式、合成及机理题以及分析鉴别题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。其中考核基本理论知识的题目占总分的 30%；化合物性质及反应机理题占总分的 40%。考核综合合成及鉴别知识的题目占总分的 30%；第一个指标考核学生对知识的记忆能力，后两个指标主要考核学生对知识的综合运用能力。	1-2

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- 1、徐寿昌 有机化学 北京：高等教育出版社
- 2、袁履冰 有机化学 北京：高等教育出版社
- 3、邢其毅 基础有机化学 北京：高等教育出版社
- 4、杨悟子 有机化学—反应纵横、习题和解答 上海：华东理工大学出版社
- 5、Francis A. Carey “Advanced Organic Chemistry” USA: *Springer*
- 6、K. Peter C. Vollhardt “Organic Chemistry Structure and Function” USA: *W. H. FREEMAN AND CO.*

执笔人：孙潇楠

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.10



有机化学实验教学大纲

(Organic Chemistry Experiments)

一、课程概况

课程代码：2501603

学 分： 1

学 时： 32（其中：讲授学时 0， 实验学时 32，上机学时 0）

先修课程：无机化学、无机化学实验、有机化学等。

适用专业： 化学工程与工艺、应用化学

建议教材：《有机化学实验》，王清廉等编，高等教育出版社，2017 版

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：有机合成实验是化学工程与工艺专业有机化工方向的一门重要的实践性教学课程。本课程的目的和任务是在前期有机化学实验的基础上，通过对合成实验安全、基本操作以及氯化、磺化、重排、氧化还原等单元操作的部分实验项目，使学生训练并掌握有机合成实验的基本技能，学会正确选择有机化合物的合成路线、分离提纯与分析鉴定的方法对较复杂医药、精细化学品中间体的合成、分离、提纯和分析鉴定。有机化学实验也是培养学生理论联系实际，实事求是，严格认真的科学态度与良好的工作习惯的一个重要环节。

二、课程目标

目标 1. 培养学生的动手、观察以及理论联系实际的能力。

目标 2. 培养学生创新实践以及团队合作的能力。

目标 3. 培养学生具备化学工程师的基本意识和能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 4-1，对应关系如表所示。

毕业要 求 指标点	课程目标		
	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要 求 4	√		



三、课程内容及要求

实验基础知识教育和常见玻璃仪器的识别。

掌握有机化合物熔点测定原理和方法；有机化合物蒸馏原理和沸点测定方法；重结晶的原理和提纯固体化合物的操作；柱色谱分离的原理和操作实现方法；卤代烃的制备原理和操作实现方法；醇类化合物的制备原理和操作实现方法；酮类化合物的制备原理和操作实现方法；酯类化合物的制备原理和操作实现方法。

掌握各类有机化合物官能的检测方法和操作。

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	实验基础知识和常见玻璃仪器的识别	内容：有机化学实验的一般知识； 要求：1、使学生明白进入有机化学实验学习，必须阅读有机化学实验的一般知识的内容及安全实验是有机化学实验的基本要求； 2、养成正确观察和分析实验现象的习惯； 3、培养学生良好的实验安全、卫生、环保的理念；	4	4-1	综合	必
2	有机化合物熔点测定原理和方法	内容：熔点仪的使用和测定原理 要求：1、掌握熔点测定的原理和意义； 2、掌握熔点测定的操作方法； 3、了解温度计校正的方法。	4	4-1	验证	必
3	有机化合物蒸馏原理和沸点测定方法	内容：蒸馏和沸点测定的原理以及实验装置的搭建 要求：掌握常压蒸馏原理和方法。	4	4-1	验证	必
4	重结晶的	内容：乙酰苯胺的重结晶	4	4-1	必开	必



	原理和提纯固体化合物的操作	要求：1、了解重结晶原理； 2、掌握重结晶的实验操作。				
5	柱色谱分离的原理和操作实现方法	内容：柱色谱分离操作 要求：1、掌握柱色谱分离实验原理； 2、掌握柱色谱分离实验操作。	4	4-1	必开	必
6	卤代烃的制备原理和操作实现方法	内容：溴乙烷的制备 要求：1、学习卤代烃的制备方法和实验原理； 2、掌握低沸点蒸馏和分液漏斗的操作。	4	4-1	综合	选
7	醇类化合物的制备原理和操作实现方法	内容：二苯甲醇的制备 要求：1、掌握酮还原制备醇的原理实验方法。 2、巩固回流和重结晶的实验操作。	4	4-1	综合	必
8	醚类化合物的制备原理和操作实验方法	内容：正丁醚的制备 要求：1、掌握醇脱水制备醚的反应原理和实验方法； 2、掌握分水器的实验操作。	4	4-1	综合	必
9	酮类化合物的制备原理和操作实现方法	内容：环己酮的制备 要求：掌握酮类化合物的制备原理和操作方法	4	4-1	综合	选
10	酯类化合物的制备	内容：乙酸乙酯的制备 要求：1、掌握乙酸乙酯的制备原理及实验方	4	4-1	综合	必



	原理和操作方法	法。 2、巩固回流和重结晶的实验操作				
1 1	各类有机化合物官能的检测方法和操作	内容：红外仪器对常见有机化合物的表征 要求：1、了解红外测定有机物官能团的原理； 2、掌握常见官能团的特征峰位。	2	4-1	验证	选

五、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 按照教学大纲要求和教学计划进度表，编写实验教案。 (2) 按照教学大纲要求确定教学内容重难点，根据学生的效果，不断充实教学内容。
2	讲授	(1) 根据课程目的和任务，对教学大纲要求的内容进行科学、系统的讲解。 (2) 在教学方法上，采用启发式教学，重视学生能力培养，积极引导思考问题。 (3) 重视教学效果的信息反馈，及时调整进度和方式，力求使教学两方面协调。
3	作业布置与批改	(1) 布置作业应目的明确、难易程度适度。 (2) 及时认真批改学生实验报告和预习报告，注意记录学生普遍存在问题，以便积累经验，改进教学。
4	成绩考核	(1) 注重学在平时，考在平时。 (2) 注重学生实验细节和实验习惯的培养。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时出勤、预习报告、实验报告和实验表现等，期末考试采取闭卷或实验操作考试。

(二) 预习成绩占 20%，实验报告占 40%，期末考试占 40%。具体内容和比例如

表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
预习成绩	考查	20 %	主要从出勤、预习报告、实验表现三个方面考查。	4-1
实验报告	考查	40%	主要从实验步骤和现象的记录、实验结果的正确性、实验结果的分析三个方面考查	4-1
期末考试成绩	考查	40 %	主要考查实验细节、实验步骤和现象的记录、实验习惯以及实验结果的正确与否	4-1

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生预习报告、实验报告、实验表现以及期末考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- | | | |
|------------------|--------|---------|
| 1.周科衍等 | 有机化学实验 | 高等教育出版社 |
| 2.北京大学化学系有机化学教研室 | 有机化学实验 | 高等教育出版社 |

执笔人：苗雪佩

审定人：魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2019.8.10



物理化学课程教学大纲

(Physics Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501006

学 分: 4

学 时: 64

先修课程: 高等数学、大学物理、无机化学、分析化学、有机化学

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 《物理化学》(第 6 版)(上册、下册), 刘俊吉等, 高等教育出版社, 2017.8

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业基础必修课。它借助于数学、物理学等基础科学的理论及实验方法, 从物质的物理现象和化学现象的联系入手, 研究物质化学运动的普遍规律, 以及这些规律在科研、生产、生活实践中的应用。物理化学是化学科学的理论基础。学生通过该课程的学习前人提出问题和解决问题的思路和方法, 学会用辩证唯物主义的观点和逻辑思维去认识化学变化的本质。掌握有关化学反应的方向和限度, 化学反应的能量改变, 化学反应的平衡组成, 化学反应的机理和速率, 多相平衡体系及界面特征等方面的知识。同时, 它对于学生科研综合素质的培养, 实验动手能力和创新能力的提高, 起着至关重要的作用。该课程将为化学工程与工艺专业学生后继专业课的学习提供重要的理论基础, 也为他们今后从事新材料的合成、新产品的开发、新的工艺过程设计等起重要指导作用。

二、课程目标

目标 1: 掌握基本概念和定义并能够应用这些基本概念和定义理解物理化学知识体系。掌握物理化学基本定律、原理、方程、公式, 具备进行相关计算的能力。了解“第一类永动机”和“第二类永动机”所违反的科学原理, 在科学实验和工程实践中贯彻辩证唯物主义。理解三个理想模型: 理想气体、理想液态混合物和理想稀溶液, 掌握状态函数法、可逆过程、相图中点、线、面的含义、速率方程的确



定方法、复合反应速率近似处理方法、胶体的性质和特征。能够应用热力学第一、第二、第三定律进行计算，学会绘制相图的基本方法和分析相图的基本思路，能进行原电池的设计，能够进行反应动力学相关计算。能够应用表面张力、表面吉布斯函数等计算弯曲液面的附加压力和蒸气压；应用吸附等温式进行相关计算。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1-2，对应关系如表所示。

毕业 要求 指标 点	课程目标													
	目 标 1													
毕业 要求 1-2	√													

三、课程内容及要求

(一) 气体的 pVT 关系

1. 教学内容

(1) 理想气体状态方程，理想气体的微观模型，摩尔气体常数，道尔顿分压定律。

(2) 实际气体的范德华方程，气体的液化和临界状态。

(3) 对应态原理与压缩因子图及其应用。

2. 基本要求

(1) 能够使用理想气体的微观模型、理想气体状态方程和道尔顿分压定律处理相关问题。

(2) 能够应用范德华方程进行实际气体的 pVT 计算，能够解释实际气体与理想气体之间的差别。

(3) 能够应用压缩因子图进行实际气体的简化计算。

(二) 热力学第一定律

1. 教学内容

(1) 热力学的基本概念：系统与环境、状态函数、变化、过程与途径、功和热、



热力学能、焓、摩尔热容、反应进度。

(2) 热力学第一定律、盖斯定律和基尔霍夫定律。

(3) 状态函数法、可逆过程、节流膨胀。

(4) 理想气体的恒温、恒压、恒容和绝热过程中 p 、 V 和 T 的变化以及 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 计算。

(5) 相变化和化学变化过程热力学计算。

2. 基本要求

(1) 能够应用热力学基本概念和热力学第一定律进行封闭体系的性质计算，能够解释第一类永动机的错误之处。

(2) 能够根据状态函数的特性设计变化途径，应用状态函数法进行各种系统性质计算。

(3) 能够根据焦耳实验和焦耳-汤姆逊实验的结果解释理想气体和真实气体热力学能的影响因素。

(4) 能够进行理想气体的等温、等压、等容和绝热过程中 p 、 V 和 T 的变化以及 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH 计算。

(5) 能够进行相变化和化学变化过程热力学计算。

(三) 热力学第二定律

1. 教学内容

(1) 热力学第二定律、卡诺循环与卡诺定理。

(2) 熵与克劳修斯不等式、熵增加原理、熵变的计算。

(3) 热力学第三定律、化学变化过程的熵变计算。

(4) 亥姆霍兹函数、吉布斯函数及其变化量的计算。

(5) 热力学基本方程与麦克斯韦关系式及其应用、吉布斯-亥姆霍兹方程。

(6) 克拉佩龙方程和克劳修斯-克拉佩龙方程。

2. 基本要求

(1) 能够应用卡诺循环和卡诺定理解释热力学第二定律；能够解释第二类永动机的错误之处。

(2) 能够应用克劳修斯不等式和熵增加原理建立熵判据，能够应用亥姆霍兹函数、吉布斯函数的定义进行变化方向和限度的判断。



- (3) 能够计算一些过程的 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 、 ΔA ，能够设计可逆过程。
- (4) 能够应用热力学基本方程与麦克斯韦关系式进行推导、证明和计算。
- (5) 能够应用克拉佩龙方程和克劳修斯-克拉佩龙方程进行两相平衡的计算。

(四) 多组分系统热力学

1. 教学内容

- (1) 偏摩尔量和化学势的定义，多组分系统热力学基本方程。
- (2) 气体化学势的表达式，逸度及逸度因子。
- (3) 理想液态混合物、理想稀溶液，活度及活度因子。
- (4) 拉乌尔定律和亨利定律，稀溶液的依数性及相关计算。

2. 基本要求

- (1) 能够说明偏摩尔量和化学势之间的区别及多组分系统中引入偏摩尔量和化学势的意义。
- (2) 能够表示理想气体理想液态混合物、理想稀溶液的化学势。
- (3) 能够应用拉乌尔定律和亨利定律解释理想和真实液态系统的差异。
- (4) 能够应用逸度表示真实气体化学势，能够应用活度表示真实液态混合物、真实溶液的化学势。
- (5) 能够进行稀溶液依数性的相关计算。

(五) 化学平衡

1. 教学内容

- (1) 化学反应平衡条件、化学亲和势。
- (2) 化学反应等温方程式及其应用。
- (3) $\Delta_r G_m^\ominus$ 的意义及其与标准平衡常数的关系。
- (4) 理想气体反应平衡常数的表示方法，平衡常数及平衡组成的计算。
- (5) 温度、压力和惰性气体等对平衡的影响。
- (6) 真实气体反应、混合物和溶液中的化学平衡。

2. 基本要求

- (1) 能够应用化学势、化学亲和势和化学反应等温方程式判断化学反应方向和限度。
- (2) 能够应用热力学方法和实验方法计算标准平衡常数。



(3) 能够应用理想气体反应平衡常数进行平衡组成的计算。

(4) 能够由吉布斯-亥姆霍兹方程推导范特霍夫方程, 并能够计算不同温度下的标准平衡常数。能够解释压力和惰性气体等对平衡的影响。

(5) 能够应用化学平衡基本原理研究真实气体反应、混合物和溶液中的化学平衡。

(六) 相平衡

1. 教学内容

(1) 相、组分数、自由度等基本概念; 相律的推导过程和相律的意义。

(2) 各种类型的相图及其自由度的变化情况。

(3) 相图中点、线、面的含义。

(4) 相律公式、杠杆规则、相图绘制基本方法。

2. 基本要求

(1) 能够应用相律和杠杆规则进行相关计算。

(2) 能够进行基本相图的分析, 并应用相律解释相图中点、线、面的含义。

(3) 能够应用热分析法和溶解度法绘制二组分凝聚系统相图。

(4) 能够应用相图的基本规律解释精馏操作。

(5) 能够分析简单的三组分系统液-液平衡相图。

(七) 电化学

1. 教学内容

(1) 电导、电导率、摩尔电导、离子电导、迁移数等基本概念及相互关系; 可逆电池的定义和可逆的条件。电导测定法; 可逆电动势的测定法; 电极电位、标准氢电极和标准电极电位的概念。

(2) 强、弱电解质溶液理论要点; 德拜-尤格尔理论的基本假设、实验根据和适用范围; 离子活度、平均活度、活度因子等基本概念的定义和相互关系。根据热力学基本关系式和化学反应等温方程式推导能斯特方程。

(3) 标准电极电位表的应用; 能斯特方程的意义和运用; 根据所给的电池、电极写出相应的电化学反应方程式, 并根据所给的化学反应设计相应的原电池; 浓差电池的概念; 盐桥的作用。

(4) 电解过程中分解电压、析出电位、超电势等的意义; 极化作用产生的原因



及其在电解过程中的作用；通过计算分析电化学过程中电极反应的情况；金属腐蚀的电化机理和防腐蚀的方法。

2.基本要求

- (1) 能够进行电导率、摩尔电导率、迁移数、平均活度、活度因子、电动势、电极电位等基本计算。
- (2) 能根据所给的电池、电极写出相应的电化学反应方程式。
- (3) 能解释极化作用及其产生的原因。能应用超电势计算电解过程中分解电压、析出电位等。

(八) 界面现象

1.教学内容

- (1) 表面张力及表面吉布斯函数、表面张力测定、热力学公式、弯曲液面的附加压力和蒸气压、溶液表面吸附、吉布斯吸附公式、吸附层结构等。
- (2) 固体表面上的吸附作用、吸附类型、吸附曲线、吸附等温式。
- (3) 固液界面的接触角和杨氏方程；润湿现象。
- (4) 表面活性剂定义、分类和结构特征、作用及应用。

2.基本要求

- (1) 能够应用表面张力、表面吉布斯函数等计算弯曲液面的附加压力和蒸气压。能测定表面张力。
- (2) 解释固体表面上的吸附作用、吸附类型、吸附曲线，应用吸附等温式进行相关计算。
- (3) 分析溶液表面吸附现象和吸附层结构，会用吉布斯吸附公式进行相关计算。
- (4) 根据固液界面的接触角和杨氏方程解释润湿现象和表面活性剂的作用。

(九) 化学动力学

1.教学内容

- (1) 反应速率、反应级数、反应分子数、基元反应等基本概念；阿累尼乌斯活化能的概念。
- (2) 反应速率方程和速度常数的意义；确定反应级数的方法。
- (3) 简单级数反应和典型复合反应的速率方程。
- (4) 阿累尼乌斯方程求活化能的方法并计算温度对反应速率影响。



- (5) 反应速度理论（碰撞理论、过渡状态理论）的基本含义。
- (6) 几种近似方法—选取控制步骤法、平衡态近似法、稳态近似法。
- (7) 链反应和光化学反应。
- (8) 物理吸附和化学吸附的特征；吸附等温线和等温式的意义以及吸附在多相催化反应中的作用；固体催化剂的基本知识。

2.基本要求

- (1) 能对简单级数反应和典型复合反应的速率方程进行表示。
- (2) 能够进行简单级数反应的速率常数、半衰期的计算。
- (3) 能够采用选取控制步骤法、平衡态近似法、稳态近似法进行复合反应、链反应和光化学反应的速率方程推导。
- (4) 能够应用阿累尼乌斯方程计算活化能和不同温度下反应速率常数，分析温度对反应速率影响。
- (5) 能应用反应速度理论（碰撞理论、过渡状态理论）对活化能、指前因子进行简单解释。能用扩散定律分析多相反应。能解释催化剂的作用及推导催化反应动力学方程。

（十）胶体化学

1.教学内容

- (1) 胶体分散系统的基本概念。
- (2) 胶体系统的制备及纯化。
- (3) 溶胶的特性、稳定与聚沉等基本知识。
- (4) 粗分散系统的基本知识；大分子溶液的性质和应用。

2.基本要求

- (1) 能用溶胶的基本特征解释溶胶的性质。
- (2) 根据双电层理论解释胶团结构。
- (3) 能进行相关的纳米材料的制备和性能研究。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的 课程目标	支撑的毕业 要求指标点	讲授学时
----	------	-------------	----------------	------



1	气体的 pVT 关系	目标 1	1-2	2
2	热力学第一定律	目标 1	1-2	8
3	热力学第二定律	目标 1	1-2	9
4	多组分系统热力学	目标 1	1-2	7
5	化学平衡	目标 1	1-2	5
6	相平衡	目标 1	1-2	7
7	电化学	目标 1	1-2	7
8	界面现象	目标 1	1-2	7
9	化学动力学	目标 1	1-2	9
10	胶体化学	目标 1	1-2	3
合 计				64

四、课程实施

(一) 学习和讲授物理化学课程要站在学科的高度纵观物理化学的主要线条, 认真对待每一个具体的基本概念和公式定理, 领会物理化学解决实际问题的科学方法。理解好“能量、温度和熵”这三个基石性概念和“熵增原理”这一基本原理, 对物理化学的系统掌握具有极其重要的作用。学好和用好“化学势”, 对解决系统发生的相变化和化学变化及平衡问题具有极大的意义。深刻理解可逆电极电势、能斯特方程、极化现象、化学反应速率方程的微分式和积分式、界面(表面)性质、胶体的特性等, 掌握电化学、化学动力学、界面物理化学和胶体等基本内容。

(二) 采用多媒体教学手段, 配合例题的讲解及适当的思考题, 保证讲课进度的同时, 注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(三) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节	质量要求
--------	------



1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导(可采取 QQ 群线上



		答疑方式或教室集中辅导答疑方式进行)。
5	成绩考核	考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、作业、阶段性测验、考勤情况考核, 期末考试采用闭卷或开卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	16%	课后完成 20-30 个习题, 主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 计算全部作业的平均成绩再按 16%计入总成绩。	1-2
	考勤	4%	考勤按 4%计入课程总成绩。	1-2
	阶段性测验	20%	为检验学生的学习成效, 加强过程管理, 在学习一定数量的章节内容后进行测验, 据此促进学生的良好学习习惯养成和知识巩固, 测验内容涵盖已学重点知识点, 注重基础与应用结合, 提升学生分析问题和解决问题的能力, 成绩按 20%计入总成绩。	1-2



期末考 试	期末考试 卷面成绩	60%	试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算题等，以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。其中气体性质、热力学第一定律、热力学第二定律、热力学第三定律应用、电池热力学、能斯特方程、速率方程的推导、反应速率常数的计算、阿累尼乌斯公式的应用等题目占 60%；考核化学势、相平衡、相图分析或绘制相图、拉普拉斯方程和开尔文公式的应用、吸附现象及其计算题目占 20%；考核化学平衡、胶体相关知识应用能力题目占 20%。	1-2
----------	--------------	-----	---	-----

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂提问和讨论、阶段性测验成绩等平时考核情况及学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 物理化学—概念辨析·解题方法·应用实例（第五版），范崇正、杭瑚、蒋淮渭，中国科学技术大学出版社，2016.10
2. 物理化学（第五版），傅献彩等，高等教育出版社，2005.7
3. 物理化学解题指南（第三版），冯霞、陈丽、朱荣娇，高等教育出版社，2018.5
4. 物理化学（第六版），朱志昂、阮文娟，科学出版社，2018.3



执笔人：王玮

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



物理化学实验课程教学大纲 (Experiment of Physics Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501604

学 分: 1

学 时: 32

先修课程: 高等数学、大学物理、无机化学、分析化学、有机化学

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 复旦大学. 物理化学实验(第三版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是利用物理学研究方法去探讨化学变化的规律性问题。即利用物理仪器和手段间接计算化学反应中所涉及的有关量的变化, 从而解决化学反应中能量转化、方向和限度、化学反应速率等问题, 并将其用在化学化工科研、生产的单元操作实际中。本课程是为化学工程与工艺和应用化学专业开设的学科专业基础必修实验课程, 为学生毕业后从事化学、化工等相关领域的生产、科研、质检、工艺研究、技术改造、运行管理等工作提供化学反应中所涉及的有关能量转化、方向和限度、化学反应速率等方面的专业知识。本课程主要介绍液体饱和蒸汽压的测定, 燃烧热的测定及氧弹量热计的构造、原理和应用, 稀溶液的依数性, 二元液系相图和金属相图的测定, 皂化反应, 电导率仪和旋光仪的构造及使用, 表面张力测定及其装置等以及各实验中需注意的问题。

二、课程目标

目标 1. 掌握氧弹量热计的工作原理及其操作、用外推法数据处理技术计算燃烧焓。

目标 2. 掌握二元液系相图和固-液相图的测绘。

目标 3. 掌握最大泡压法测定表面张力的原理和数字式微压差测量仪的使用。

目标 4. 掌握电导率、可见分光光度计的原理和正确使用及乙酸乙酯皂化反应的反应速率常数、反应活化能的计算, 丙酮碘化反应的反应级数、反应速率常数的



计算。

目标 5. 掌握凝固点降低法测定萘的摩尔质量的原理及测量技术。

目标 6. 掌握利用计算机辅助作图进行数据处理的能力和实验结果进行分析讨论的能力以及相关资料查询，设计实验方案的能力。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 4-1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标					
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6
毕业要求 4-1	√	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

1. 燃烧热的测定（4 学时）

燃烧热是物质重要的热力学函数，通过本实验的学习，要求学生掌握量热计的原理、构造，及氧弹量热计测量萘的燃烧焓的方法；掌握温差的校正方法及氧弹量热计操作及外推法求 Δt 、并进行热量计算的数据处理技术。

2. 纯液体饱和蒸气压的测量（4 学时）

液体饱和蒸气压是液体化合物的热力学特性，通过本实验学习，要求学生了解真空泵的构造原理和使用方法以及获得低真空度的方法，了解数字式低真空测压仪的使用和静态法测定单元系气液平衡压力-温度关系的原理；理解液体饱和蒸气压与温度的关系；掌握减压、恒压系统的操作方法和作图法获得线性回归方程求乙醇在实验温度范围内的平均摩尔汽化焓的数据处理技术。

3. 凝固点降低法测定摩尔质量（4 学时）

通过本实验学习，要求学生了解利用凝固点降低法测定萘的摩尔质量的原理；理解稀溶液的依数性；掌握凝固点测量技术。

4. 双液系的气-液平衡相图（4 学时）

通过本实验学习，要求学生了解恒压（大气压）下气液平衡数据的测定方法和沸点仪的构造，了解数字折光仪的构造、原理；理解二元液系相图的含义和折光率与物质组成的关系，掌握沸点仪的使用和数字折光仪测定溶液组成等操作技术，根据测定的乙醇-环己烷气液平衡数据绘制出 $T \sim x$ 相图。

5. 二组分固-液相图的测绘（4 学时）

通过本实验的学习，要求学生了解热分析法绘制相图的基本原理；理解步冷曲线



的含义，掌握用热电偶测温 and 用步冷曲线作二组分相图的基本方法，绘制锡-铈二元体系合金相图。

6. 最大泡压法测定溶液的表面张力（4 学时）

通过本实验的学习，要求学生了解最大泡压法测定表面张力的原理和数字式微压差测量仪的使用；理解气泡压力与半径及表面张力的关系；掌握测定不同浓度的正丁醇溶液的表面张力的操作技术，并根据 Gibbs 吸附等温式计算溶液表面吸附量。

7. 电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数（4 学时）

通过本实验的学习，要求学生了解电导率的测量原理；理解动力学以及反应速率方程式的含义及乙酸乙酯的皂化反应速率常数与电导率、温度的关系，理解通过测定乙酸乙酯皂化反应速率常数求其反应活化能的方法，掌握电导率仪的使用和乙酸乙酯皂化反应及电导率的测定操作。

8. 离子迁移数的测定（4 学时）

通过本实验的学习，要求学生了解希托夫法测定离子迁移数的原理和方法，掌握库仑计的使用；测定 CuSO_4 水溶液中 Cu^+ 的迁移数。

9. 丙酮碘化反应的速率方程（4 学时）

通过本实验的学习，要求学生了解分光光度计的构造和测量原理；理解动力学反应级数的概念及孤立法的基本原理，理解通过测定丙酮碘化反应进程中的吸光度的变化，求其反应级数和测定反应速率常数的方法，掌握分光光度计的使用和丙酮碘化反应及吸光度的测定操作。

四、课程实施

（一）教学方法

结合物理化学实验课程本身特点，本课程采用的教学方法：验证性实验主要采用讲授法、操作示范法、启发式、研讨法等教学法进行教学，教师通过实验原理等的讲授，结合操作示范，让学生明白实验怎么做-做什么-为什么做等问题。教学中，视每个实验内容和学生具备的知识而定，可以是一种或两种教学方法相结合进行教学。在综合、设计性实验中，基本采用启发式和研讨式教学方法教学。

1. 启发式教学：如实验 3，利用学生的相关知识，引导学生进行思考。如真空的产生，利用减压蒸馏这一学生已掌握的知识阐述真空的产生，从而进一步引出真



空的测量和真空操作。

2. 研讨法教学：恒温槽的控温原理是什么？教师结合实验装置图和控温电路原理图及电工知识进行探讨。

燃烧焓是如何测量？测量物质燃烧焓有什么意义和应用？

什么是液体饱和蒸气压？与温度有何关系？车用汽油的液体饱和蒸气压能否用静态法测定？测定它有何现实意义？

请问电镀原理是什么？如何制备氯化银电极？

请设计物理化学实验，求环己烷的标准摩尔蒸发焓（只允许测定一个温度下的饱和蒸气压数据）

设计实验，测量蔗糖的标准摩尔生成焓。

（二）课内外教学环节及基本要求

实验环节教学安排及要求见表 4-1。

表 4-1 实验教学环节及学时分配表

序号	教学内容	教学基本要求	实验类别	课内学时	课外学时	备注
1	实验室安全教育及基本操作			4	8	
2	燃烧热的测定	氧弹量热计的原理、构造，及测量萘的燃烧焓，掌握温差的校正方法及外推法求 Δt 和热量计算的数据处理技术	验证	4	8	必做
3	纯液体饱和蒸汽压的测量	静态法测量乙醇液体饱和蒸汽压、掌握真空技术及线性回归法计算乙醇摩尔汽化焓	验证	4	8	必做
4	凝固点降低法测定摩尔质量	理解稀溶液的依数性；凝固点降低法测定萘的摩尔质量的原理及凝固点的测定	验证	4	8	必做
5	双液系气-液平衡相图	恒压（大气压）下气液平衡数据的测定方法和沸点仪的构造；二元液系相图的	验证	4	8	选做



		含义和折光率与物质组成的关系，沸点仪的使用和数字折光仪测定溶液组成操作，乙醇-环己烷 T~x 相图的绘制				
6	二组分固-液相图的测绘	热分析法绘制相图的基本原理；步冷曲线的含义，热电偶测温 and 用步冷曲线作二组分相图，绘制锡-铋二元系合金相图	验证	4	8	选做
7	离子迁移数的测定	对消法测定电池电动势的原理及数字电位差计的构造原理，标准电池、甘汞饱和电极的构造和氯化银电极的制备；能斯特方程式的含义和可逆电池的组成、电极反应及电动势的测定	验证	4	8	必做
8	最大泡压法测定溶液的表面张力	最大泡压法测定表面张力的原理和数字式微压差测量仪的使用；气泡压力与半径及表面张力的关系；不同浓度的正丁醇溶液的表面张力的测定及溶液表面吸附量的计算	验证	4	8	必做
9	电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数	电导率的测量原理；动力学一级反应速率方程式的含义及乙酸乙酯皂化反应速率常数与电导率、温度的关系；测定乙酸乙酯皂化反应进程中的电导率的变化，求其反应速率常数和测定不同温度乙酸乙酯的皂化反应速率常数求其反应活化能；电导率仪的使用和乙酸乙酯皂化反应及电导率的测定操作	验证	4	8	选做
10	丙酮碘化反应的速率方程	分光光度计的构造和测量原理；动力学反应级数的概念及孤立法的基本原理，通过测定丙酮碘化反应进程中的吸光度的变化，求其反应级数和测定反应速率常数的方法，分光光度计的使用和丙酮	验证	4	8	选做



		碘化反应及吸光度的测定操作。				
11	考试	考试题型：选择，填空，简答及实验设计等综合考核学生实验原理及操作掌握情况				
小计				32	64	

备注：学生根据分组情况，实验 5 和 6 可二选一；实验 9 和 10 可二选一。

课外学习要求：

本课程教学内容中学生课外自主学习的内容及要求：课外学习包括预习报告、资料查阅、观看实验视频、实验思考题和实验数据处理。学生针对每次实验的内容进行预习，对于验证性实验要求认真预习与该实验相关的理论知识，了解实验原理和实验方法，了解实验相关仪器设备的构造和工作原理，清楚实验涉及到的物理量的物理意义和计算方法；查阅相关资料或手册，获得实验的相关参数及经验值，写好预习报告，画出实验装置图和原理图；完成实验思考题 3~4 题；观看实验视频，能做到对本实验的内容和基本操作思路清晰。对于综合设计性实验，预习阶段除了完成上述任务外，还要根据所掌握的知识和题目要求，设计实验方案，教师进行辅导答疑 1 课时。每次课后学生要完成相关的数据处理，得出实验结果，并对结果与经验值进行对比分析，总结实验的得与失，完善实验报告。对于综合设计性实验，还要讨论方案的合理性。根据上述课前和课后的任务，每位学生要求课外学习时间课内：课外=1:2。

五、考核内容及方式

1. 考核方式：考核方式为考查。本课程以 2 人一组分组实验，每个学生独立计分，根据学生预习、实验、数据处理、实验结果及讨论、思考题等各个环节进行综合评定，给出实验的成绩。主要以学生平时的实验成绩来考核，以实验操作的优劣及实验报告作为主要考核依据，在突出过程考核的同时，与期末考试实验相结合。

2. 成绩评定

计分制：五级分制

总评成绩的内容与构成：平时实验成绩（60 分）%，其中，预习占 20%、实验



操作占 50%、数据处理等占 30%；该课程的考试成绩（40 分）%，其中方案设计等占 30%、实验操作占 50%、数据处理占 20%。

所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 i 达成度} = \frac{\text{平时实验成绩} \times A_i + \text{期末考试成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时实验成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时实验成绩中的权重， B_i =期末考试成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末考试成绩中的权重。

六、持续改进

本课程根据学生实验预习环节、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

六、教材及参考资料

建议教材：

1. 复旦大学. 物理化学实验（第三版）[M]. 北京：高等教育出版社，2004

参考资料：

1. 张立庆，李菊清，姜华昌. 物理化学实验[M]. 杭州：浙江大学出版社，2014
2. 罗澄源，向明礼. 物理化学实验[M]. 北京：高等教育出版社，2004
3. 刘廷，王岩主. 物理化学实验[M]. 北京：中国纺织出版社，2006
4. 武汉大学化学与分子科学学院实验中心. 物理化学实验[M]. 武汉：武汉大学出版社，2004

执笔人：刘福燕 汪敏

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.10



化工原理I课程教学大纲

(Principles of Chemical Engineering I)

一、课程概况

课程代码: 2501007

学 分: 3.0

学 时: 48

先修课程: 高等数学、大学物理、化学、物理化学等。

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 《化工原理》，王志魁，化学工业出版社，2018

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 化学工业是将自然界的各种物质，经过化学和物理方法处理，制造成生产资料和生活资料的工业。一种产品的生产过程中，从原料到成品往往需要几个或几十个加工过程。《化工原理》是化工各专业学生必修的一门基础技术课程，其主要任务是培养学生运用基础理论分析和解决化工单元操作中各种工程实际问题的能力。《化工原理》的主要任务就是介绍流体流动、传热、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、计算及选型。

二、课程目标

目标 1. 能解释化工原理基本专业术语，能熟悉单元操作的概念及其在化工过程中的地位。

目标 2. 能掌握流体流动现象的判别和流体流动阻力的产生原因及计算。

目标 3. 能掌握流体输送机械的类型、典型设备结构及工作原理。

目标 4. 能掌握沉降与过滤的分类，主要设备原理、构造及计算。

目标 5. 能掌握主要传热方式、传热计算及主要传热设备选型等。

目标 6. 能形成工程概念，分析和解决单元操作中各种问题的能力。

目标 7. 能具备在科学研究和生产实践中对设备进行操作、管理、设计、强化与开发的能力。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1-4（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 3-1（占该指标点达成度的 40%）、毕业要求 4-4（占该指标点达成度的



30%；）和毕业要求 6-1（占该指标点达成度的 40%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7
毕业要求 1-4		√	√				
毕业要求 3-1	√				√		√
毕业要求 4-4				√			
毕业要求 6-1						√	

三、课程内容及要求

（一）绪论

1.教学内容

- （1）化工过程：概念
- （2）单元操作：分类和内容
- （3）化工原理课程的两条主线：传递过程和研究方法论

2.基本要求

- （1）了解化工过程的基本概念。
- （2）掌握单元操作的分类方法和主要内容。
- （3）理解动量、热量和物质传递这三种传递过程，了解两种研究方法论：实验研究方法和数学模型法。

（二）流体流动

1.教学内容

- （1）概述：考察方法、作用力、机械能
- （2）流体静力学：静压强在空间的分布、压强能与位能、测量方法
- （3）流体流动中的守恒原理：质量守恒、机械能守恒、动量守恒
- （4）流体流动的内部结构：流动类型、湍流的基本特征、圆管内流动的数学描述
- （5）阻力损失：层流和湍流时直管阻力计算、局部阻力分类和计算
- （6）流体输送管路的计算：阻力对流动的影响、简单和复杂管路计算
- （7）流速和流量的测定：测速管、孔板与文丘里流量计和转子流量



2.基本要求

- (1) 了解流体流动的考察方法、作用力分类和机械能种类。
- (2) 理解流体静力学中静压强的分布规律、压强能和位能的物理意义，了解静压强的测量方法。
- (3) 理解流体流动中的三种守恒原理，熟练掌握伯努利方程的推导及应用。
- (4) 掌握流体流动类型的分类、基本特征和圆管内不同流动状态的数学描述。
- (5) 熟练掌握层流和湍流时直管阻力计算方法，了解局部阻力一般性分类和计算方法。
- (6) 理解阻力对流动的影响规律、熟练掌握简单管路计算，了解复杂管路计算方法。
- (7) 掌握几种流量计的测量原理和使用条件。

(三) 流体输送机械

1.教学内容

- (1) 离心泵：工作原理、特性曲线、流量调节方法、安装高度、类型与选用
- (2) 往复泵：作用原理和类型、流量调节
- (3) 其他化工用泵：非正位移泵、正位移泵
- (3) 气体输送机械：通风机、鼓风机、压缩机、离心泵
的工作原理、特点及主要性能参数

2.基本要求

- (1) 理解离心泵的工作原理，熟练掌握离心泵的特性曲线、安装高度的计算，了解离心泵基本类型与选用标准。
- (2) 理解往复泵的工作原理，了解往复泵的分类，掌握往复泵的流量调节方法。
- (3) 了解非正位移泵和正位移泵的差异及选用。
- (4) 掌握几种气体输送机械的的工作原理、特点及主要性能参数。

(四) 流体通过颗粒层的流动

1.教学内容

- (1) 颗粒床层的特性：单颗粒、颗粒群、床层
- (2) 流体通过固定床的压降:颗粒床层的简化模型、量纲分析法和数学模型法的比较



(3) 过滤：原理、设备、过滤过程的计算

2.基本要求

(1) 了解单颗粒、颗粒群和颗粒床层的特性。

(2) 掌握颗粒床层的简化模型，了解量纲分析法和数学模型法的差异。

(3) 理解过滤的基本概念、原理，熟练掌握过滤过程的计算，了解过滤设备的结构和特点。

(五) 颗粒的沉降和流态化

1.教学内容

(1) 颗粒的沉降运动：流体对固体颗粒的绕流、静止流体中的颗粒沉降

(2) 沉降分离设备：重力沉降、离心沉降

(3) 固体流态化技术：概念、现象、主要特性、操作范围

2.基本要求

(1) 了解两种情况下固体颗粒对流体的相对运动规律。

(2) 掌握颗粒沉降运动 (重力沉降、离心沉降) 的基本原理及主要设备特征。

(3) 理解流化床的基本概念、主要特性及操作范围。

(六) 传热

1.教学内容

(1) 热传导：傅里叶定律、平壁、圆筒壁和多层壁的定态导热过程

(2) 对流给热：过程分析、数学描述

(3) 有相变时的给热：沸腾给热、冷凝给热

(4) 热辐射：固体辐射、气体辐射

(5) 传热过程的计算：传热速率方程式、传热量、平均温度差、总传热系数的计

(6) 换热器：间壁式、管壳式

2.基本要求

(1) 了解三种传热基本方式的基本定律和计算方法。

(2) 重点掌握对流给热和传热过程计算。

(3) 了解换热器的类型，掌握管壳式换热器的设计及选用。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。



序 号	教学内容	支撑的课程 目标	支撑的毕业要 求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1、2	1-4、3-1	2	
2	流体流动	目标 2	1-4	14	
3	流体输送机械	目标 3、4、 5	1-4、4-4、3-1	8	
4	流体通过颗粒 层的流动	目标 6	3-1	4	
5	颗粒的沉降和 流态化	目标 3、5	1-4、3-1	4	
6	传热	目标 7	1-4、4-4	16	
合 计				48	

四、课程实施

(一) 把握主线, 引导学生掌握重要的化工原理概念、基本定律和基本公式, 熟悉处理各种化工工程问题的方法, 并学会灵活运用所学知识处理实际化工生产过程中所遇到问题及实验数据的归纳和分析方法, 教学内容的选取, 包括流体流动、流体输送机械

沉降与过滤和传热, 使学生了解化工单元操作概貌。

(二) 采用多媒体教学手段, 配合例题的讲解及适当的思考题, 保证讲课进度的同时, 注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(三) 采用案例式教学, 引进化工生产和设计过程中的实际案例, 使学生不但解决课本上的问题而且能够通过在实际操作训练的基础上, 能对化工原理知识有较为系统的概括了解。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教



		学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式 (如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。



		(3) 课程目标小于 0.6。
--	--	-----------------

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	30%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 10%计入总成绩。	1-3
	考勤及课堂练习	10%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 10%计入课程总成绩。	6-1
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括选择题、填空题、简答题、是非题和计算题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。其中考核化工原理基本概念和基础知识型题目占 30%；考核单元操作的数据计算和分析能力题目占 50%；考核工程问题中单元操作的设备选型占 20%。	1-3、3-1、6-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，



B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重,

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈,及时对教学中的不足之处进行改进,并在下一轮课程教学中整改完善,确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

《化工原理》(第三版),杨祖荣主编,化学工业出版社,2014

《化工原理》(第四版),管国峰,赵汝博主编,化学工业出版社,2015

《化工原理课程学习指导》(第二版),丁忠伟主编,化学工业出版社,2014

执笔人:刘宝亮

审定人:魏学姣

审批人:吴泽颖

批准时间:2019.8.1



化工原理 II 课程教学大纲

(Principles of Chemical Engineering II)

一、课程概况

课程代码: 2501008

学 分: 2.5

学 时: 40

先修课程: 高等数学、大学物理、化学、物理化学等。

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 《化工原理》，王志魁，化学工业出版社，2018

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 化学工业是将自然界的各种物质，经过化学和物理方法处理，制造成生产资料和生活资料的工业。一种产品的生产过程中，从原料到成品往往需要几个或几十个加工过程。《化工原理》是化工各专业学生必修的一门基础技术课程，其主要任务是培养学生运用基础理论分析和解决化工单元操作中各种工程实际问题的能力。《化工原理》的主要任务就是介绍流体流动、传热、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、计算及选型。

二、课程目标

目标 1. 能解释化工原理基本专业术语，能熟悉单元操作的概念及其在化工过程中的地位。

目标 2. 能掌握吸收操作的理论、计算及主要设备选型。

目标 3. 能掌握精馏原理、典型设备结构及计算。

目标 4. 能掌握萃取原理、萃取过程计算和萃取设备的类型及选择。

目标 5. 干燥操作的分类、干燥速率的计算和常用干燥器的选型。

目标 6. 能形成工程概念，分析和解决单元操作中各种问题的能力。

目标 7. 能具备在科学研究和生产实践中对设备进行操作、管理、设计、强化与开发的能力。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1-4（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 3-1（占该指标点达成度的 40%）、毕业要求 4-4（占该指标点达成度的 30%；）和毕业要求 6-1（占该指标点达成度的 40%），对应关系如表所示。



毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7
毕业要求 1-4		√	√				
毕业要求 3-1	√				√		√
毕业要求 4-4				√			
毕业要求 6-1						√	

三、课程内容及要求

(七) 吸收

1. 教学内容

- (1) 概述：工业吸收过程、溶剂的选择、吸收中气液两相接触方式
- (2) 气液相平衡：平衡溶解度、相平衡与吸收过程的关系
- (3) 扩散和单向传质：双组分混合物中的分子扩散、对流传质理论
- (4) 相际传质：相际传质速率、传质阻力的控制步骤与界面含量
- (5) 低含量气体吸收：传质单元数的计算、吸收塔的设计型计算、操作型计算
- (6) 填料塔：结构与特性、气液两相在填料塔内的流动

2. 基本要求

- (1) 了解工业吸收过程和溶剂的选择依据，理解吸收过程中气液两相接触方式。
- (2) 理解平衡溶解度的概念、亨利定律的物理意义和使用条件，掌握相平衡与吸收过程的关系。
- (3) 了解菲克定律的物理意义，理解对流传质理论。
- (4) 掌握相际传质速率方程的各种表达式，理解气相阻力控制与液相阻力控制的区别。
- (5) 了解低含量气体吸收的特点，掌握传质单元数的计算方法，熟练掌握吸收塔的设计型和操作型计算。
- (6) 了解填料塔的结构与特性，掌握气液两相在填料塔内的流动规律。

(八) 蒸馏

1. 教学内容

- (1) 双组分溶液的气—液相平衡：理想、非理想型气液相平衡
- (2) 精馏：原理、塔板过程的数学描述、精馏塔的逐板计算



(3) 双组分精馏的设计型计算：理论塔板数、回流比的选择、加热状态的选择、平衡线为直线时的解析计算

(4) 双组分精馏的操作型计算：温度分布和灵敏板

(5) 板式塔：气液接触状态、不正常操作现象

2.基本要求

(1) 掌握拉乌尔定律、理想物系的气液两相平衡组成间的关系式，了解非理想物系的气液两相平衡关系。

(2) 掌握精馏原理，塔板过程的数学描述和逐板计算方法。

(3) 掌握理论塔板数的计算、回流比的选择、加热状态的选择、平衡线为直线时的解析计算等双组分精馏的设计型计算。

(4) 了解双组分精馏的操作型计算。

(5) 理解板式塔的结构特性，气液在板上接触状态，了解不正常操作现象。

(九) 萃取

1.教学内容

(1) 概述：液液萃取过程、两相接触方式

(2) 液液相平衡：三角形相图、部分互溶体系的相平衡、相平衡与萃取操作的关系

(3) 萃取过程计算：单极、多级错流、多级逆流、回流萃取，完全不互溶物系萃取过程的计算

(4) 萃取设备：类型及选择、液泛、传质速率

2.基本要求

(1) 理解液液萃取原理，了解微分接触和级式接触两种两相接触方式。

(2) 了解通过三角形相图表示溶液组成，掌握部分互溶物系的相平衡关系，理解相平衡与萃取操作的关系。

(3) 熟练掌握不同萃取类型的过程计算，了解完全不互溶物系萃取过程的计算。

(4) 理解萃取设备的类型及选择，了解液泛现象和传质速率的计算。

(十) 固体干燥

1.教学内容

(1) 概述：去湿方法、对流干燥过程



(2) 干燥静力学：湿空气的状态参数、状态的变化过程、水分在气-固两相间的平衡

(3) 干燥速率与干燥过程计算：间歇干燥过程速率计算、干燥过程的物料衡算与热量衡算

(4) 干燥器：基本要求、对流和非对流式干燥器

2. 基本要求

(1) 了解基本的去湿方法，理解对流干燥过程。

(2) 掌握湿空气的性质，如状态参数、状态的变化过程和水分在气固两相间的平衡机理。

(3) 熟练掌握间歇干燥过程速率计算和干燥过程的物料衡算与热量衡算。

(4) 了解常用对流和非对流式干燥器的性能及应用范围。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序 号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	吸收	目标 1、2	1-4、3-1	12	
2	蒸馏	目标 2	1-4	14	
3	萃取	目标 6、7	3-1	6	
4	固体干燥	目标 3、4、5	1-4、4-4、3-1	8	
合 计	40				

四、课程实施

(一) 把握主线，引导学生掌握重要的化工原理概念、基本定律和基本公式，熟悉处理各种化工工程问题的方法，并学会灵活运用所学知识处理实际化工生产过程中所遇到问题及实验数据的归纳和分析方法，教学内容的选取，包括吸收、蒸馏、干燥和萃取，使学生了解化工单元操作概貌。

(二) 采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(三) 采用案例式教学，引进化工生产和设计过程中的实际案例，使学生不但解决课本上的问题而且能够通过在实际操作训练的基础上，能对化工原理知识有较为系统的概括了解。



(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。



4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	30%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 10%计入总成绩。	1-3
	考勤及课堂练习	10%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 10%计入课程总成绩。	6-1
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、简答题、数据分析计算题和综合应用题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。试卷题型包括选择题、填空题、简答题、是非题和计算题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。其中考核化工原理基本概念和基础知识型题目占 30%；考核单元操作的	1-3、3-1、6-1



			数据计算和分析能力题目占 50%；考核工程问题中单元操作的设备选型占 20%。	
--	--	--	---	--

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

《化工原理》（第三版），杨祖荣主编，化学工业出版社，2014

《化工原理》（第四版），管国峰，赵汝博主编，化学工业出版社，2015

《化工原理课程学习指导》（第二版），丁忠伟主编，化学工业出版社，2014

执笔人：刘宝亮

审定人：魏学姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



化工原理实验教学大纲

(Experiment of Chemical Engineering Principle)

一、课程概况

课程代码: 2501605

学 分: 1.0

学 时: 32

先修课程: 高等数学、大学物理、无机化学、有机化学、物理化学、物理化学实验、化工原理等。

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 《化工原理实验指导书》，刘宝亮，自编，2017 年 5 月

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程设计是化学工程与工艺专业的专业基础课程，综合运用化工流体力学、热量传递、质量传递的基本原理与典型设备构造、操作原理、过程计算及实验研究方法等理论知识，进行典型化工设备的实验研究。通过实验课程的训练，使学生熟悉和掌握主要化工单元操作的工艺流程、操作条件及参数的测定方法，加深对化工原理课程中基本概念和理论的理解，培养学生在解决实际复杂工程问题时应具有的运用工程理念观察实验现象、处理与分析实验数据以及撰写规范的实验报告等方面的能力，为后续毕业设计以及从事专业工作奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 能够加深理解并掌握化工单元操作的基本概念与原理。

目标 2. 能够结合数学知识并运用计算机进行实验数据的处理与分析，通过工程原理分析，以获得有效结论。

目标 3. 掌握化工单元操作知识在工程中的应用方法和特点。

目标 4. 能够正确认识团队成员之间的任务关系，明确个体、团队成员以及负责人的角色任务，并在团队中担任好自己的角色，培养团队协作精神。

目标 5. 能够撰写清晰的实验报告，格式规范，内容完整，实验结论与讨论表达清楚。



目标 6. 提高学生灵活运用基本理论开展科学实验的能力，培养严肃认真、实事求是的科学态度，为将来从事科学研究和解决工程实际问题打下良好基础。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 4-2（占该指标点达成度的 10%）、毕业要求 4-3（占该指标点达成度的 16.7%）、毕业要求 9-1（占该指标点达成度的 16.7%）和毕业要求 9-2（占该指标点达成度的 16.7%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标					
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6
毕业要求 4-2	√		√		√	
毕业要求 4-3	√	√	√		√	√
毕业要求 9-1				√		
毕业要求 9-2				√		

三、课程内容与要求

（一）实验项目与内容提要

序号	实验项目名称	实验学时	内容提要	每组人数
1	伯努利方程实验和流量计校正实验	4	观察流体机械能的变化 特点及相互转化关系；几种常用流量计的构造、工作原理、主要特点及校正方法	4-5 人
2	流体流动阻力的测定	4	流体通过直管、管件和阀门的阻力损失测定	4-5 人
3	离心泵特性曲线的测定	4	离心泵特性曲线的测定，双泵串联与并联的调节与测定	4-5 人
4	过滤实验	4	测定恒压过滤时的过滤常数及滤饼的压缩性指数	4-5 人
5	传热实验	4	列管换热器单管路、串联管路、并联管路的调节与总传热系数的测定	4-5 人
6	吸收实验	4		4-5 人
7	板式精馏塔实验	4	测定全回流和部分回流时精馏塔的	4-5 人



			总板效率、单板效率	
8	干燥实验	4		4-5 人
合	计	32		

(二) 实验总体要求

通过实验教学,要求学生熟悉所用仪器的工作原理和使用方法,掌握各种仪器的操作规程,培养有关化学工程学的实验方法和测定技术,学会处理实验数据并运用工程观点正确分析实验结果。总体要求具体如下:

- 1.要充分认识化工原理实验对培养实践创新能力和工程理念的重要性,认真做好课前的预习工作。实验开始前,要求学生到现场预习实验。正式开始实验前完成实验预习报告,指导教师检查实验预习报告质量,检查合格后学生方可参加实验。
- 2.既要虚心接受老师的指导,又要充分发挥主观能动性。实验讲解过程中指导教师结合实验相关知识对学生进行提问,由教师点名或学生举手回答,并对提问结果进行记录。
- 3.学生按照实验要求以小组的形式开展实验。小组成员之间,分工应明确具体,密切合作。每位学生能够明确团队成员之间的任务关系,并在团队中担任好自己的角色,培养良好的团队协作精神。
- 4.必须按时、保质保量质地完成每个实验项目规定的各项任务,实验测定数据经指导教师签字确认后,学生才能离开实验现场。
- 5.认真撰写实验报告。运用相关软件处理所测数据,绘制实验结果图表,对实验结果进行分析、计算与讨论,完成实验报告。

四、课程实施

(一) 实验准备阶段。选用或者自编应用性强、实践指导性强,且符合教学大纲要求的教材和指导书。指导教师在每个实验项目开始前应提前做好准备,对所需的实验设备仪器进行检查,确认其完备可用。对学生进行实验课程要求讲解和安全教育,每组、同组中每位学生都要有明确的实验要求,完成预习报告。

(二) 实验实施阶段。严格进行考勤和平时考核,认真记录学生学习情况,对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。按要求对每个学生予以指导。在学生完成实验后,对所涉及的实验原理、实验装置和实验设备等相关知识进行提问与讲解,并做好记录,相关情况体现在预习报告成绩中。实验数据经指导教师认可



并签字后，方可结束实验。

(三)实验报告阶段。学生及时按要求提交正式实验报告。实验报告要符合规范，原始数据记录完整，数据计算过程、计算结果清晰，实验结论明确。指导教师根据实验内容及要求对每位学生的实验报告进行合理评价。

五、课程考核

(一) 实验考核要求

实验考核以期末操作考核方式进行。学生随机抽取一个实验项目，3-4 人随机组成一个实验小组。实验小组在规定的时间内完成所有实验操作，并记录相应的实验数据，组内每个学生独立完成自己的实验报告。

考核成绩由实验操作成绩和实验报告成绩组成，合计 100 分。每个实验项目制定翔实的操作评分标准和实验报告评分标准，在考核过程中逐条进行评分。

(二) 成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

实验课程考核方式：采用平时表现、实验预习与操作考核、实验报告考核、期末实验操作考试考核相结合的形式。

根据课程特点，突出学生的学习结果并兼顾学生的学习过程，本课程的总评成绩按如下方式进行计算：

课程总评成绩=预习报告成绩×20%+实验报告成绩×40%+期末考试成绩×40%。

六、有关说明

1. 教学建议

(1) 本课程涉及理论内容较多，计算较为复杂，学生提前预习相关理论知识，提高学生实验的成功率和准确性。

(2) 应尽量利用多媒体、教学录像等辅助教学手段，学生提前预习整个实验操作流程，以提高本门课程的课堂教学效果。

2. 教学参考书

化工原理实验	尚小琴	化学工业出版社
化工原理实验	程振平，赵宜江	南京大学出版社
化工原理实验及课程设计	陈均志、李磊编著	化学工业出版社
化工原理实验	居沈贵、夏毅等著	化学工业出版社



执笔人：刘宝亮

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



线性代数课程教学大纲

(Linear Algebra)

一、课程概况

课程代码：0801008

学 分： 2

学 时： 32（其中：讲授学时 32 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0 ）

先修课程：初等数学

适用专业： 全校各专业

建议教材：《线性代数》，同济大学数学系，高等教育出版社，2014.6

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生系统地获得线性代数的基本知识、必要的基础理论和常用的运算方法；提高学生的矩阵、行列式、求解线性方程组的运算能力、抽象思维能力、逻辑推理能力；并能运用数学知识、理论、方法解决相关的实际应用问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 能够获得课程基本概念与性质。

目标 2. 能够掌握本课程要求的计算方法。

目标 3. 能够具有一定的抽象概括、逻辑推理等能力。

目标 4. 能够具有一定的运算能力。

目标 5. 能够具有一定的数学思维与分析能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5			
毕业要求 1-1	√	√	√	√	√			



三、课程内容及要求

(一) 行列式

1. 教学内容

- (1) 能够理解行列式的概念与性质
- (2) 能够理解行列式按行（列）展开法则
- (3) 能够掌握行列式的计算
- (4) 能够理解克拉默法则

2. 基本要求

- (1) 重点与难点：行列式性质的证明、 n 阶行列式的计算。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

(二) 矩阵

1. 教学内容

- (1) 能够理解矩阵的概念和运算
- (2) 能够掌握逆矩阵的概念和计算
- (3) 能够掌握矩阵的初等变换
- (4) 能够理解矩阵的秩
- (5) 能够了解矩阵的分块法

2. 基本要求

- (1) 重点与难点：矩阵，矩阵的运算，逆矩阵，矩阵初等变换，求矩阵的逆。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

(三) 向量组的线性相关性



1.教学内容

- (1) 能够理解向量的概念和性质
- (2) 能够掌握向量组的线性相关与无关的概念和判定
- (3) 能够掌握向量组的秩的概念和计算
- (4) 能够理解向量空间

2.基本要求

- (1) 重点与难点：向量组的线性相关性与线性无关，向量组的秩。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

(四) 线性方程组

1.教学内容

- (1) 能够理解消元法解方程组的基本思想
- (2) 能够理解线性方程组解的判定
- (3) 能够理解线性方程组解的结构
- (4) 能够掌握初等变换求解线性方程组

2.基本要求

- (1) 重点与难点：线性方程组解的结构，解线性方程组。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

(五) 相似矩阵及二次型

1.教学内容

- (1) 能够理解向量的内积、长度的概念以及性质
- (2) 能够理解正交矩阵



- (3) 能够理解方阵的特征值与特征向量的概念、求法
- (4) 能够理解相似矩阵的概念
- (5) 能够掌握实对称矩阵的对角化
- (6) 能够理解二次型及其标准形的概念和求法
- (7) 能够理解正定二次型

2.基本要求

- (1) 重点与难点：线性方程组解的结构，解线性方程组。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	行列式	课程目标 1-3	1-1	8	
2	矩阵	课程目标 1-5	1-1	6	
3	向量组的线性相关性	课程目标 1-5	1-1	6	
4	线性方程组	课程目标 1-5	1-1	4	
5	相似矩阵及二次型	课程目标 1-3	1-1	8	
合计				32	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本



		课程教学内容的组织； (2) 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； (3) 结合课程特点，适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； (4) 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的专业素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； (2) 作业本规范，书写清晰； (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； (2) 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； (3) 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中



		平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式：考查。考试试卷采取抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一)课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

(二)课程总评成绩=出勤情况成绩×10%+师生互动成绩×10%+作业成绩×30%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	出勤情况	10%	课堂不定期点名，考核出勤情况并打分。	1-1
	师生互动	10%	课堂不定期通过提问或小练习实施师生互动，考核考核学生课堂学习情况，按照互动情况打分。	1-1
	平时作业	30%	定期布置习题，考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对作业完成情况做记录并百分制打分，计算作业的平均成绩。	1-1
期末考试成绩	试卷考试	50 %	试卷题型包括填空题、计算题、解答题等。	1-1

六、有关说明



(一) 持续改进

1. 提倡改革教学方法，强调应用现代化教学手段，如课件、互联网视频教学和网络答疑等。

2. 合理安排教学课时，加强课堂提问、课堂小测验等旨在督促学生自主学习的教学环节；引导学生做好课前预习、课后整理笔记并及时完成作业的复习工作；保证学生完成一定数量的作业和习题。

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

(二) 参考书目及学习资料

1. 同济大学数学系：线性代数，北京：高等教育出版社

2. 刘坤：线性代数，南京：南京大学出版社

执笔人：徐宜民

审定人：钱 峰

审批人：王献东

批准时间：2019.8.1



概率论与数理统计课程教学大纲

(Probability and Mathematical Statistics)

一、课程概况

课程代码：0801006

学 分： 3

学 时： 48（其中：讲授学时 48 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0 ）

先修课程：高等数学

适用专业： 全校各专业

建议教材：《概率论与数理统计》，陈荣军，南京大学出版社， 2017.8

课程归口：理学院

课程的性质与任务：本课程是理工科及经管类专业的通识必修课。通过本课程的学习，使学生掌握概率、统计的基本概念，熟悉数据处理、数据分析、数据推断的各种基本方法，并能用所掌握的方法解决工程实践中所遇到的各种问题；提高学生的数学素养，为学生学习后续相关课程及终身学习奠定必要的数学基础。

二、课程目标

目标 1. 能够获得课程基本概念与性质。

目标 2. 能够掌握本课程要求的计算方法。

目标 3. 能够具有一定的抽象概括、逻辑推理等能力。

目标 4. 能够具有一定的运算能力。

目标 5. 能够具有一定的数学思维与分析能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5			
毕业要求 1-1	√	√	√	√	√			

三、课程内容及要求



（一）随机事件与概率

1. 教学内容

- （1）能够理解随机试验、样本空间
- （2）能够理解随机事件
- （3）能够了解概率定义
- （4）能够掌握概率的性质
- （5）能够掌握条件概率与乘法公式
- （6）能够掌握全概率公式与贝叶斯公式
- （7）能够掌握事件的独立性

2. 基本要求

- （1）重点与难点：概率基本概念、加法定理、条件概率、乘法定理、事件的独立性、全概率公式和贝叶斯公式。
- （2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

（二）一维随机变量

1. 教学内容

- （1）能够理解随机变量及其分布的概念
- （2）能够掌握离散型随机变量的分布律
- （3）能够掌握连续型随机变量的概率密度
- （4）能够理解数学期望和方差的概念
- （5）能够掌握几种常见的随机变量

2. 基本要求

- （1）重点与难点：常用的离散型一元随机变量分布及其数字特征、常用的连续型一元随机变量分布及其数字特征、随机变量的函数的分布。
- （2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。



3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

(三) 多维随机变量

1.教学内容

- (1) 能够理解二维随机变量及其分布
- (2) 能够掌握边缘分布与条件分布的计算方法
- (3) 能够掌握二维随机变量独立性的判别
- (4) 能够理解二维随机变量函数的分布
- (5) 能够理解二维随机变量函数的数字特征

2.基本要求

- (1) 重点与难点：二维随机变量联合分布与概率密度、边缘分布、条件分布，离散型和连续型二维随机变量函数的分布，协方差和相关系数。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

(四) 大数定律与中心极限定理

1.教学内容

- (1) 能够了解以概率收敛概念
- (2) 能够理解大数定律
- (3) 能够掌握独立同分布的中心极限定理

2.基本要求

- (1) 重点与难点：大数定律与中心极限定理及其应用。
- (2) 教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，



强调理论对实践的指导意义。

（五）数理统计基础知识

1. 教学内容

- （1）能够了解总体、个体、样本的概念和性质
- （2）能够理解统计量的概念，常用的几种统计量
- （3）能够理解抽样分布的概念，三大抽样分布的构造模式和性质

2. 基本要求

- （1）重点与难点：三大抽样分布的概念和性质。
- （2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

（六）参数估计

1. 教学内容

- （1）能够了解点估计的概念（了解）
- （2）能够掌握矩估计和最大似然估计的方法（掌握）
- （3）能够理解估计评价标准（理解）
- （4）能够理解区间估计（理解）

2. 基本要求

- （1）重点与难点：矩估计和最大似然估计的方法。
- （2）教学方法：启发式互动讲授结合多媒体辅助；适当课堂练习；及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答；安排好课后答疑。

3. 思政内容

注重理论联系实际，尊重客观规律，树立社会主义核心价值观，增强专业素养，强调理论对实践的指导意义。

（七）假设检验

1. 教学内容

- （1）能够理解假设检验的概念（理解）



(2) 能够掌握正态总体均值的假设检验 (掌握)

(3) 能够掌握正态总体方差的假设检验 (掌握)

2.基本要求

(1) 重点与难点: 正态总体的均值的假设检验 (U -检验, T -检验) 及正态总体方差的假设检验 (χ^2 检验, F 检验)。

(2) 教学方法: 启发式互动讲授结合多媒体辅助; 适当课堂练习; 及时了解学生的作业状况并对共同的问题作及时解答; 安排好课后答疑。

3.思政内容

注重理论联系实际, 尊重客观规律, 树立社会主义核心价值观, 增强专业素养, 强调理论对实践的指导意义。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	随机事件与概率	课程目标 1-3	1-1	8	
2	一维随机变量	课程目标 1-5	1-1	10	
3	多维随机变量	课程目标 1-5	1-1	6	
4	大数定律与中心极限定理	课程目标 1-3	1-1	8	
5	数理统计基础知识	课程目标 1-3	1-1	4	
6	参数估计	课程目标 1-5	1-1	6	
7	假设检验	课程目标 1-5	1-1	6	
合计				48	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织;



		(2) 熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； (3) 结合课程特点，适度运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； (4) 确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2	讲授	(1) 要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的专业素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略学科研究的思路和方法。 (3) 表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； (2) 作业本规范，书写清晰； (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； (2) 教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； (3) 期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。



4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作
5	成绩考核	本课程考核的方式：考查。考试试卷采取抽卷形式，统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者； (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一)课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用闭卷考试方式。

(二)课程总评成绩=出勤情况成绩×10%+师生互动成绩×10%+作业成绩×30%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	出勤情况	10%	课堂不定期点名，考核出勤情况并打分。	1-1
	师生互动	10%	课堂不定期通过提问或小练习实施师生互动，考核考核学生课堂学习情况，按照互动情况打分。	1-1
	平时作业	30%	定期布置习题，考核学生对所学知识的复习、理解和掌握度。对作业完成情况做记录并百分制打分，计算作业的平均成绩。	1-1
期末考试成绩	试卷考试	50 %	试卷题型包括填空题、解答题等。	1-1

六、有关说明

(一) 持续改进

1. 提倡改革教学方法，强调应用现代化教学手段，如课件、互联网视频教



学和网络答疑等。

2.合理安排教学课时，加强课堂提问、课堂小测验等旨在督促学生自主学习的教学环节；引导学生做好课前预习、课后整理笔记并及时完成作业的复习工作；保证学生完成一定数量的作业和习题。

3. 教学用的例题和习题，应适当结合工程实际。

（二）参考书目及学习资料

- | | | |
|-------|----------|------------|
| 1. 刘坤 | 概率论与数理统计 | 南京：南京大学出版社 |
| 2. 盛骤 | 概率论与数理统计 | 北京：高等教育出版社 |

执笔人：文 平

审定人：钱 峰

审批人：王献东

批准时间：2019.8.1



化学反应工程课程教学大纲

(Chemical Reaction Engineering)

一、课程概况

课程代码: 2501009

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 高等数学、化工原理、大学物理、物理化学

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 《化学反应工程(第二版)》, 郭锴, 化学工业出版社

课程归口: 数理与化工学院

课程的性质与任务: 本课程为“化学工程与工艺”专业培养目标的核心课程, 可以实现将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂化学工程问题, 设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程和基于科学原理并采用科学方法对复杂化学工程问题进行研究等知识和能力要求。通过本门课程的学习, 培养学生牢固地掌握化学反应工程最基本的原理和计算方法, 能够理论联系实际, 增长提出问题、分析问题和解决问题的能力。

二、课程目标

目标 1. 能根据化学热力学和动力学的基本原理来分析外界因素对化学反应速率的影响。

目标 2. 能熟练运用“三传一反”基本方程式, 求解理想反应器模型的能力。

目标 3. 能掌握各类化学反应器的设计计算方法, 进行反应器的工艺计算。

目标 4. 能运用工程分析方法, 解决工程问题的能力。

目标 5. 能应用理论推演和实验研究工业反应过程的规律而建立数学模拟结合工程实践的经验应用于工程设计和放大。

目标 6. 使学生掌握化学反应工程学科的理论体系、研究方法, 了解学科前沿。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1-1 (占该指标点达成度的 20%)、毕业要求 3-1 (占该指标点达成度的 40%)、毕业要求 5-1 (占该指标点达成度的 30%;) 和毕业要求 12-1 (占该指标点达成度的 40%), 对应关系如表所示。



毕业要求 指标点	课程目标					
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6
毕业要求 1-1		√	√			
毕业要求 3-1	√				√	
毕业要求 5-1				√		
毕业要求 12-1	√					√

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

(1) 化学反应工程的范畴和任务

(2) 化学反应和反应器的分类方法：涉及的相态、操作方式和反应器形式分类

2. 基本要求

(1) 了解化学反应工程的范畴和任务，包括反应动力学特性研究、流动和传递过程对反应的影响等。

(2) 掌握化学反应和反应器的分类方法，理解每种分类方法的概念及相关知识。

(二) 均相单一反应动力学和理想反应器

1. 教学内容

(1) 基本概念：化学反应式与化学反应计量方程、反应程度、转化率等

(2) 建立动力学方程的方法：积分法、微分法和最小方差分析法

(3) 化学反应器设计基础：反应器的分类、反应器设计的基础方程

(4) 等温条件下理想反应器的设计分析：充分搅拌槽式反应器、理想置换反应器。

(5) 非等温条件下理想反应器的设计：间歇反应器、平推流反应器和全混流

2. 基本要求

(1) 理解并掌握化学反应式与化学反应计量方程、反应程度、转化率等基本概念。（掌握）

(2) 理解并掌握三种建立动力学方程的方法



- (3) 了解化学反应器设计基础, 如反应器的分类、反应器设计的基础方程等
- (4) 熟练掌握不同等温条件下理想反应器的设计分析
- (5) 了解三种非等温条件下理想反应器的设计。

(三) 复合反应与反应器选型

1. 教学内容

- (1) 单一不可逆反应过程与反应器: 平推流与全混流的比较、理想流动反应器的组合
- (2) 自催化反应特性与反应器选型: 反应速率与浓度关系、不同反应器的自催化性能比较、合适循环比和反应器最优组合
- (3) 可逆反应特性与反应器选型: 关键组分转化率和温度对反应速率的影响、不同操作方式反应器选型
- (4) 平行反应特性与反应器选型: 选择性、收率等定义及影响因素、反应器选型
- (5) 连串反应特性与反应器选型: 浓度与时间变化示意图、反应器选型及计算

2. 基本要求

- (1) 掌握平推流与全混流的比较和理想流动反应器的组合原则。
- (2) 理解自催化反应特性, 如反应速率与浓度关系、不同反应器的自催化性能比及合适循环比和反应器最优组合。
- (3) 掌握可逆反应特性, 如关键组分转化率和温度对反应速率的影响, 理解不同操作方式反应器选型方法。
- (4) 了解平行反应特性, 如选择性、收率等定义及影响因素, 掌握平行反应器选型。
- (5) 了解连串反应特性, 如浓度与时间变化示意图, 掌握连串反应器选型及计算。

(四) 气固相催化反应本征动力学

1. 教学内容

- (1) 气固相催化过程: 特征、速率表达及反应过程的步骤。
- (2) 固体催化剂: 组成和组分选择、制备、比表面积、孔体积和孔体积分布。
- (3) 气固相催化反应本征动力学: 吸附与脱附、表面化学反应、本征动力学方



程。

(4) 本征动力学方程的实验测定：外扩散与内扩散影响的消除、固定床积分反应器、微分法及其实验装置、动力学模型建立概述。

2.基本要求

(1) 理解气固相催化过程的特征、速率表达及反应过程的步骤。

(2) 了解固体催化剂的组分选择、制备、表面积和孔体积分布等相关知识。

(3) 掌握气固相催化反应本征动力学中的吸附与脱附过程、表面化学反应及本征动力学方程

(4) 了解本征动力学方程的实验测定方法，包括如何消除外、内扩散影响和实验装置等。

(五) 气固相催化反应宏观动力学

1.教学内容

(1) 催化剂颗粒内气体扩散：分子扩散、克鲁森扩散、综合扩散等。

(2) 气固相催化等温反应的宏观动力学方程：球形催化剂和其他类型催化剂。

(3) 非等温过程的宏观动力学：内部温度分布规律、宏观动力学方程、内扩散对选择性的影响。（掌握）

(4) 流体与催化剂外表面间的传质和传热。（理解）

(5) 催化剂的失活：失活现象、动力学及处理方法。（了解）

2.基本要求

(1) 了解三种催化剂颗粒内气体扩散现象。

(2) 理解球形和其他类型催化剂上的等温宏观动力学方程。

(3) 掌握非等温过程的宏观动力学，如内部温度分布规律、宏观动力学方程和内扩散对选择性的影响等。

(4) 理解流体与催化剂外表面间的传质和传热现象对反应的影响。

(5) 了解催化剂的失活现象、动力学及工业上处理方法等。

(六) 气固相催化反应固定床反应器

1.教学内容

(1) 流体在固定床内的传递特性：流动特性、固定床内径向传递。

(2) 固定床催化反应器的设计：特点及类型、设计计算。



(3) 固定床反应器模型评述：一维、二维和非均相模型。

2.基本要求

- (1) 理解流体在固定床内的传递特性，如流体流动特性和固定床内径向传递。
- (2) 掌握固定床催化反应器特点及类型和采用数学模型对反应器设计计算。
- (3) 了解三种基本固定床反应器模型。

(七) 气固相催化反应流化床反应器

1.教学内容

(1) 流化床的基本概念：散式和聚式流化、浓相段和稀相段、流态化的不正常现象

(2) 流化床的工艺计算：内径和床高的确定、流化床的热传递

(3) 流化床内反应过程的计算：床内气泡行为、鼓泡床模型和反应过程的估算

2.基本要求

- (1) 了解一些流化床的基本概念，如散式和聚式流化、浓相段和稀相段等。
- (2) 掌握流化床的工艺计算，如内径和床高的确定和流化床的热传递。
- (3) 掌握床内气泡行为、鼓泡床模型和反应过程的估算等相关流化床内反应过程的计算。

二、 学时分配表

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1、2	1-1、12-1	2	
2	均相单一反应动力学和理想反应器	目标 2	3-1、5-1	6	
3	复合反应与反应器选型	目标 3、4、5	1-1、5-1	4	
4	气固相催化反应本征动力学	目标 2	1-1、3-1	6	
5	气固相催化反应宏观动力学	目标 3、5	3-1、5-1	6	
6	气固相催化反应固定床反应器	目标 5、6	3-1、12-1	4	



7	气固相催化反应流化床反应器	目标 2、3、5	5-1、12-1	4	
合 计	32				

四、课程实施

（一）把握主线，引导学生通过对化学反应动力学、物理传递过程特性和化学反应器设计计算及选型的学习，能够完成对化学反应器的分析、选型及设计计算，并提出最佳设计方案。

（二）采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

（三）采用案例式教学，引进化工生产过程中反应器设计的实际案例，让学生真正了解并掌握基本反应器选型及设计的方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（四）主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学



		生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用开卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	30%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 30%计入总成绩。	1-1、12-1



	考勤及 课堂练习	10%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 10% 计入课程总成绩。	1-1、5-1
期末考 试	期末考试 卷面成绩	60%	试卷题型包括选择题、填空题、简答题和数据分析计算题等，以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。其中考核化学热力学和动力学的基本原理占 30%；考核各类化学反应器的设计计算方法及工艺计算占 60%；考核运用工程分析方法，解决工程问题的能力占 10%。	1-1、3-1、5-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 朱炳辰 化学反应工程（第五版） 北京：化学工业出版社
2. 陈甘棠 化学反应工程（第三版） 北京：化学工业出版社
3. 福格勒 化学反应工程原理（英文第四版） 北京：化学工业出版社
4. Levenspiel Chemical Reaction Engineering（第三版） 北京：化学工业出



版社

5. 李绍芬等 反应工程（第二版） 北京：化学工业出版社

执笔人：董爽

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019.8.20



化工工艺学课程教学大纲

(Chemical Technology)

课程概况

课程代码: 2501010

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32)

先修课程: 高等数学、无机化学、有机化学、物理化学等

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

教 材: 《化工工艺学(第四版)》, 谭世语等, 重庆大学出版社, 2014.12.

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务:

化工工艺学课程是化学工程与工艺专业的一门专业基础课。该课程介绍无机化工工艺(包括合成氨、硫酸、硝酸、纯碱、烧碱)、基础有机化工主要产品(包括乙烯、丙烯、丁二烯、芳烃等)、三大化石燃料(煤、石油、天然气)的生产基本原理、工艺过程以及过程涉及的设备等。该课程从化工生产的工艺角度出发, 介绍典型产品的生产方法、工艺原理、流程、关键设备、工艺条件与节能降耗分析等, 运用化工过程的基本原理, 阐明化工工艺的基本概念和基本理论。其任务是使学生综合运用所学到的知识, 掌握化工工艺的分析 and 流程组织的一般规律, 认识化学加工工业的共性特征, 培养综合应用相关基础科学知识处理化学工业实际问题的能力。目的是让学生初步掌握有效地组织工艺流程的方法, 科学地确定系统操作条件, 以实现工艺系统高效平稳运动, 达到较优的技术经济目标。同时能够了解学科发展趋势, 增强科学研究与技术开发的能力, 在此基础上学生可选修其它更有专门特色的课程, 如精细化工、煤化工、石油化工、材料化工等。

课程目标

目标 1. 了解合成氨多种工艺的优缺点, 能够掌握合成氨动力学及其在工业上的应用。

目标 2. 了解化学肥料的种类, 及各种肥料性能特点、生产流程及工艺;

目标 3. 了解硫酸工业在国民经济中的地位; 理解硫酸的生产方法, 掌握从硫铁矿制二氧化硫炉气的方法, 以及炉气的净化与干燥;



目标 4. 了解联合法生产碱与氯化铵的特点，制碱与工艺条件的选择，烧碱的各种工业生产主法及其工艺特点，掌握碱法制纯碱、联合制碱法的基本原理；

目标 5. 了解基础有机化工产品的分类，掌握乙烯类、碳四类产品的性能特点、生产流程及工艺；

目标 6. 掌握天然气的组成与分类、天然气的分离与净化方法；

目标 7. 了解石油的化学组成、炼油厂典型流程；理解燃料油的生产、润滑油生产；

目标 8. 了解煤及其转化利用，掌握煤的气化、液化、焦化基本原理、生产方法及流程。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1（占该指标点达成度的 15%）、毕业要求 2（占该指标点达成度的 15%）、毕业要求 3（占该指标点达成度的 15%）、毕业要求 6（占该指标点达成度的 15%）、毕业要求 11（占该指标点达成度的 15%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7	目标 8
毕业要求 1	√	√	√	√	√	√	√	√
毕业要求 2	√	√	√	√	√	√	√	√
毕业要求 3	√	√	√	√	√	√	√	√
毕业要求 6	√	√	√	√	√	√	√	√
毕业要求 11	√	√	√	√	√	√	√	√

课程内容及要求

合成氨

1. 教学内容

- (1) 氨的作用和发展
- (2) 原料气的制取
- (3) 原料气的净化
- (4) 氨的合成

2. 基本要求

- (1) 原料气的制取



掌握烃类蒸汽转化的基本原理，甲烷蒸汽转化主要反应：温度、压力、水碳比的影响及转化工艺条件；催化剂及催化剂的使用条件。

了解二段转化过程、转化工艺流程及转化炉。

原料气的净化

1 脱硫

掌握干法脱硫、湿法脱硫的脱硫剂及适用场合，了解氧化锌法、ADA 法的主要反应。

2 一氧化碳变换

掌握中温变换、低温变换的反应温度，变换后一氧化碳的含量；一氧化碳变换反应；一氧化碳变换率的计算；中温变换和低温变换所用催化剂。了解变换工艺条件及工艺流程。

3 二氧化碳的脱除

了解常用的脱碳方法主要方法：苯菲尔法脱碳。掌握碳酸钾水溶液与二氧化碳的反应，了解碳酸钾溶液脱除二氧化碳的工艺流程。

4 少量一氧化碳的脱除

掌握原料气净化对一氧化碳含量的要求。了解铜氨液吸收法溶液的组成，铜氨液吸收一氧化碳的反应、铜洗工艺条件及流程。掌握甲烷化法的适用场合及甲烷化反应。了解甲烷化法工艺条件。掌握铜洗法、甲烷化法脱除碳氧化物所能达到的净化度。

氨的合成

1 氨合成反应的化学平衡

掌握氨合成反应、用逸度表示的平衡常数表达式，了解平衡氨含量的计算。

2 氨合成反应动力学

了解氨合成反应机理、动力学方程的形式、催化剂的反应速度常数。

3 催化剂

掌握氨合成反应所用催化剂、催化剂活性组分、还原反应、还原温度、空速。了解引起催化剂中毒的毒物。



4 工艺条件的选择

掌握操作压力的确定、氨合成反应温度、空速、氢氮比的选择。了解催化剂生产强度的计算，惰性气含量及初始氨含量的确定。

5 氨合成工艺流程

掌握大型氨厂流程。掌握中型氮厂的合成工艺流程。

6 氨合成塔

掌握氨合成塔的一般结构、内件与外筒的作用；并流双套管式氨合成塔的结构、气体流路。了解冷激式合成塔的结构、气体流路。

重点难点

原料气制取、净化、氨合成过程中的主要化学反应及催化剂；

合成氨生产的工艺过程及主要工序的工艺条件

基本的工艺计算

化学肥料

1. 教学内容

(1) 氮肥

(2) 磷酸和磷肥

(3) 钾肥

(4) 复合肥

2. 基本要求

尿素

识记尿素的性质、生产过程的步骤。了解尿素生产全循环的流程。

1 尿素生产的基本原理

掌握尿素合成的总反应，了解尿素合成反应及合成速度。

2 合成过程的适宜条件

掌握尿素合成反应中温度、氨碳比、压力的选择。

3 水溶液循环生产工艺

了解水溶液循环法尿素生产工艺条件及生产流程。



4 气提法尿素生产工艺

掌握二氧化碳气提法的原理，了解气提法生产流程。

5 尿素的结晶与造粒

了解结晶尿素和粒状尿素的生产原理和工艺条件。

硝酸铵

1 硝酸铵主要性质

掌握硝酸铵的主要性质和用途。

2 硝酸铵的生产方法

了解中和法、转化法生产过程。

3 典型工艺流程

了解硝酸铵生产的典型工艺流程。

(3) 磷酸

1 湿法磷酸生产的基本原理

掌握湿法磷酸生产的主要化学反应、硫酸钙结晶过程，了解酸分解磷矿动力学。

2 湿法磷酸的工艺流程

了解典型二水物湿法磷酸流程、半水二水法新工艺流程。

3 湿法磷酸的浓缩

了解湿法磷酸的浓缩方法。

(1) 过磷酸钙

1 过磷酸钙生产原理

掌握硫酸分解磷矿制造过磷酸钙的总反应，了解反应的两个阶段。

2 生产工艺条件

掌握硫酸用量确定的依据及用酸浓度，了解酸温度、磷矿粉细度等条件。

3 生产工艺流程

了解过磷酸钙生产流程的主要工序。

(2) 氯化钾



①溶解结晶法抽取氯化钾

掌握溶解结晶法抽取氯化钾的原理及工艺流程。

②浮选法抽取氯化钾

了解浮选法抽取氯化钾的原理及工艺流程。

(3) 复合肥

了解磷酸铵、硝酸钾、复混肥料、微量元素肥料的生产过程。

3. 重点难点

(1) 尿素生产的原理、工艺条件、气提法生产工艺

(2) 过磷酸钙生产原理

(3) 溶解结晶法抽取氯化钾

硫酸与硝酸

1. 教学内容

(1) 硫酸

①二氧化硫炉气的制备

②二氧化硫炉气的净化

③二氧化硫的催化氧化

④三氧化硫的吸收

(2) 硝酸

①氨的催化氧化制取一氧化氮

②一氧化氮的氧化

③氮氧化物气体的吸收

④稀硝酸生产工艺流程

⑤尾气的治理和能量利用

⑥浓硝酸的生产简介

2. 基本要求

(1) 硫酸

①二氧化硫炉气的制备

掌握硫铁矿的焙烧过程的化学反应、炉气的组成、温度条件。掌握影响焙烧



速度的因素。

了解气流速度确定的条件，了解沸腾焙烧炉的结构。

掌握硫铁矿焙烧过程的工艺条件。

2 炉气的净化

掌握炉气净化的基本方法与作用。

了解旋风除尘、电除尘及文丘里除尘的工作原理、特点及适用场合。

掌握炉气中成分的危害，转化对水分的要求，干燥所用吸收剂、硫酸浓度的确定、干燥条件。

了解水洗流程和酸洗流程的组成、优缺点。

3 二氧化硫的催化氧化

掌握二氧化硫氧化反应及平衡转化率的表达式。

了解二氧化硫催化氧化机理、反应速度。了解二氧化硫氧化反应催化剂及活性组分、国内常用的催化剂。

掌握确定反应温度的原则、二氧化硫初始浓度、最终转化率的选择。

掌握多段间接换热式转化器的工作原理，了解多段冷激式转化器的工作原理。

了解一次转化工艺流程，掌握二次转化工艺流程。

4 三氧化硫的吸收

掌握三氧化硫吸收过程吸收剂的选择：吸收酸浓度、吸收酸温度、进塔气体温度的确定。

了解浓硫酸吸收工艺流程。

5 三废治理

了解硫酸生产过程产生的尾气、烧渣和废液的处理方法。

(2) 硝酸

1 氨的催化氧化制取一氧化氮

掌握氨氧化的化学反应、铂系和非铂系催化剂性能特点、氨氧化工艺条件选择。

掌握氨氧化工艺流程及反应器。



2 一氧化氮的氧化

了解一氧化氮氧化反应的化学平衡、反应速度、影响因素。

掌握一氧化氮氧化的工艺过程。

3 氮氧化物气体的吸收

了解吸收反应平衡、平衡浓度以及吸收速度度。

了解氮氧化物吸收条件的选择。

掌握氮氧化物吸收流程。

4 稀硝酸生产工艺流程

了解稀硝酸生产的常压法、加压法、综合法 3 种工艺流程。

了解各种硝酸生产方法的技术经济指标。

5 尾气的治理和能量利用

了解尾气治理的催化还原法、溶剂吸收法、固体吸附法的原理。

6 浓硝酸的生产简介

了解制造浓硝酸的生产过程和直接合成浓硝酸的工艺流程。

了解浓硫酸法浓缩硝酸和硝酸镁法浓缩硝酸的生产方法。

3. 重点难点

从硫铁矿制二氧化硫炉气；炉气的净化；二氧化硫的催化氧化过程。

氨氧化工艺流程；稀硝酸生产工艺流程。

纯碱与烧碱

1. 教学内容

(1) 碱法制纯碱、联合制碱法的基本原理

(2) 蒸氨塔中的气液平衡关系以及蒸氨工艺条件的选择

(3) 电解液的蒸发原理及固碱的制造方法，隔膜法与水解法制烧碱的主要相同与不同之处，离子交换膜电解原理

(4) 联合法生产碱与氯化铵的特点，制碱与工艺条件的选择，烧碱的各种工业生产主法及其工艺特点

2. 基本要求



(1) 氨碱法制纯碱

掌握氨碱法生产纯碱的主要生产步骤。

1 石灰石的煅烧与石灰乳的制备

掌握石灰石的煅烧反应和反应温度、氧化钙的消化反应；了解煅烧设备。

2 盐水的精制与吸氨

掌握盐水精制的目的、常用方法。掌握盐水吸氨及 CO_2 的化学反应、反应条件及主要设备。

3 氨盐水的碳酸化

了解氨盐水碳酸化的化学反应， Na^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^- - H_2O 四元体系相图，P1、P2 代表的意义，碳酸化过程的工艺条件的分析。了解氨盐水碳酸化过程的反应机理，碳化塔的结构及操作。

4 重碱的煅烧

了解重碱煅烧反应及操作条件，了解煅烧设备、重质纯碱的制造。

5 氨的回收

掌握蒸氨原理、母液的蒸馏设备及工艺条件。

6 氨碱法制碱生产总流程

了解氨碱法制碱生产总流程。掌握氨碱法制碱的特点和总的反应式。

(2) 联合制取纯碱和氯化铵

掌握联合制碱法制碱、制铵两个过程构成的循环。

1 联合法制碱生产原理

了解联合制碱循环生产原理，能将两个过程在示意相图中标出。了解氯化铵结晶原理及相图分析。了解循环过程中的三相工艺指标。

2 联合制碱法工艺流程

了解联合制碱法工艺流程。

3 联合法与氨碱法的比较

掌握联合法与氨碱法各自生产过程的优缺点。



(3 烧碱

识记食盐水溶液电解制取烧碱的反应，电解制碱的常用方法。

1 电解过程的基本原理

识记电解过程的基本定律、阳极、阴极上发生的电极反应。了解理论分解电压、超电压、槽电压等定义。

2 隔膜法电解的工艺流程

了解隔膜法电解的工艺流程及电解槽工作原理。

3 烧碱溶液的蒸发与固碱的生产

了解多效蒸发器的蒸发流程、降膜法制固碱的流程。

3. 重点难点

氨碱法制纯碱的主要生产步骤、氨盐水的碳酸化、联合制碱法的基本原理。

基本有机化工的主要产品

1. 教学内容

(1) 基本有机化学工业的原料

(2) 乙烯系列主要产品

(3) 丙烯系列主要产品

(4) 碳四系列主要产品

(5) 芳烃系列主要产品

(6) 涤纶

2. 基本要求

(1) 基础有机化学工业的原料

识记天然气、石油、煤、农副产品等基本有机化学工业原料的特点。

(2) 乙烯系列主要产品

1 聚乙烯

掌握低密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯的性能特点及生产流程、工艺条件。

2 环氧乙烷

掌握环氧乙烷的生产原理、催化剂性能特点、生产工艺条件及乙烯氧化法生



产环氧乙烷工艺流程。

3 乙醛

了解传统工业生产乙醛的主要方法；掌握乙烯液相直接氧化法生产乙醛的原理和工艺过程。

(3) 丙烯系列产品

1 聚丙烯

了解低聚丙烯的性能特点、生产方法，掌握聚丙烯生产工艺过程、催化剂构成、工艺条件。

2 丙烯腈

了解丙烯腈的生产方法，掌握丙烯氨氧化主副反应及工艺流程，所用催化剂构成，分析工艺参数对反应的影响。

(4) 碳四系列主要产品

1 丁二烯

了解丁二烯的性能特点及用途；掌握丁烯氧化脱氢制丁二烯的化学原理、工艺条件、工艺流程。

2 甲基叔丁基醚

了解甲基叔丁基醚的生产方法、工艺条件、工艺流程。

(5) 芳烃系列主要产品

1 苯乙烯

了解苯乙烯的基本性质、生产新技术；掌握催化脱氢制苯乙烯的化学原理、催化剂构成、工艺条件、工艺流程。

2 对苯二甲酸

了解对苯二甲酸的基本性质、重要用途；掌握对苯二甲苯高温氧化制对苯二甲酸的化学原理、催化剂构成、工艺条件、工艺流程。

(6) 涤纶

1 了解涤纶的优异性能和不足；



2掌握聚酯纤维的生产方法、工艺条件、工艺流程。

3. 重点难点

(1) 乙烯系列主要产品

(2) 丙烯系列主要产品

天然气化工

1. 教学内容

(1) 天然气的组成与分类

(2) 天然气的分离与净化方法

(3) 天然气的加工利用

2. 基本要求

(1) 天然气的组成与加工利用

1掌握天然气的组成与分类；

2掌握天然气的物理化学性质；

3了解天然气的加工利用途径。

(2) 天然气的分离与净化

1掌握天然气重力分离器的工作原理、工艺计算方法及重力分离器结构；

2掌握天然气旋风分离器的工作原理、工艺计算方法及旋风分离器结构；

3了解天然气溶剂吸收脱水的溶剂选择、脱水工艺流程、吸收塔工艺计算、溶剂再生系统操作条件确定；

4了解天然气固体吸附脱水的吸附过程、常用吸附剂、吸附过程、吸附脱水工艺流程、工艺计算；

5了解同时脱除水汽和含硫化合物的工艺过程；

6掌握天然气硫磺回收的化学原理、催化剂构成、工艺流程、硫磺回收率影响因素、硫磺回收尾气的处理。

(3) 天然气转化合成甲醇



- 1 掌握甲醇的性质、用途及制备原理；
- 2 掌握高压法合成甲醇生产工艺、低压法合成甲醇生产工艺、中压法合成甲醇生产工艺；
- 3 了解合成甲醇的催化剂组成、工艺条件、定额消耗。

(4) 天然气制乙炔

- 1 了解乙炔的性质及用途
- 2 了解部分氧化法生产乙炔的化学原理、工艺流程；
- 3 了解电弧法生产乙炔的工艺流程。

(5) 天然气的氯化加工

- 1 了解甲烷氯化物的性质和用途；
- 2 了解甲烷的热氯化与光氯化反应机理、甲烷的氧化氯化化学原理；
- 3 了解甲烷综合氯化生产工艺、甲烷氧化氯化工艺及四氯化碳生产工艺。

(6) 天然气的其他直接化学加工

- 1 了解天然气合成氢氰酸的化学原理和工艺流程；
- 2 了解天然气硝化制硝基甲烷的化学原理和工艺流程；
- 3 了解天然气制二硫化碳的化学原理和工艺流程；
- 4 了解天然气直接氧化制甲醛的化学原理和工艺流程。

3. 重点难点

- (1) 天然气的分离与净化；
- (2) 天然气合成甲醇；
- (3) 天然气的氯化加工。

石油加工

1. 教学内容

- (1) 原油及其产品的组成与一般性质



(2) 原油的预处理和精馏

(3) 渣油热加工

(4) 催化裂化

(5) 加氢裂化

(6) 加氢精制

(7) 催化重整

(8) 润滑油的生产

2. 基本要求

(1) 原油及其产品的组成与一般性质

掌握原油的元素组成、馏分组成、烃类组成；了解原油中的非烃化合物、胶状沥青状物质、固体烃等。

(2) 原油预处理

了解原油含盐含水的危害；掌握原油脱盐脱水基本原理、主要设备、工艺流程。

(3) 原油精馏

了解原油常压蒸馏和减压蒸馏的区别和作用，掌握常减压蒸馏工艺过程及操作条件。掌握原油蒸馏馏分分布及其用途。了解蒸馏塔及加热炉主要结构。了解蒸馏设备防腐蚀措施。

(4) 渣油热加工

掌握延迟焦化基本原理、工艺流程：了解主要操作条件和产品分布。

(5) 催化裂化

了解延迟焦化与催化裂化的区别。掌握催化裂化主要反应特点及产品特点。了解裂化催化剂的主要类型、性质及成分。掌握各种催化裂化工艺流程及其工艺参数对催化裂化过程的影响。了解提升管裂化反应装置主要结构及其作用。了解催化剂再生技术及能量回收。

(6) 加氢裂化

了解加氢裂化工艺的优缺点；掌握加氢裂化基本原理、工艺流程、工艺条件。

(7) 加氢精制

了解加氢精制的目的，加氢精制与加氢裂化的主要区别；掌握加氢精制的工



艺流程、工艺条件。

(8) 催化重整

了解催化重整的基本原理、重整过程的主要影响因素、典型工艺流程；掌握芳烃抽提工艺流程和芳烃精馏工艺流程。

(9) 润滑油的生产

了解润滑油的分类、润滑油溶剂精制、脱蜡、白土精制等过程的目的、基本原理、溶剂选择、工艺流程及相关过程的影响因素。

3. 重点难点

(1) 原油精馏

(2) 延迟焦化

(3) 催化裂化

(4) 润滑油的溶剂精制

煤的化学加工

1. 教学内容

(1) 煤及其转化利用

(2) 煤的气化

(3) 煤的液化

(4) 煤的焦化

2. 基本要求

(1) 煤及其转化利用

了解煤的组成、分类及我国煤炭资源；掌握煤的转化利用途径。

(2) 煤的气化

- 1 了解原料煤的组成和性质对气化的影响；
- 2 了解煤气化的化学原理、气化动力学；
- 3 了解煤气化炉原理，各种气化炉的优缺点；
- 4 掌握固定床气化法的气化炉及气化流程；
- 5 了解沸腾床气化法和气流床气化法；



6 了解煤气化联循环发电工艺流程。

(3) 煤的液化

1 了解煤的间接液化—FT 合成液化燃料的化学原理、催化剂组成和选择、反应器类型、工艺流程、影响因素；

2 了解煤的直接液化技术、HRI 催化两段液化工艺及影响因素；

3 了解煤油共处理工艺基本原理；

4 了解甲醇转化制汽油的反应机理。

(4) 煤的焦化

1 了解煤的成焦过程；

2 了解配煤原理和焦炭质量，我国炼焦煤配比的选择以及配煤指标；

3 了解现代焦炉构造、炉型、炼焦新技术：捣固炼焦、型煤配煤法、煤干燥预热、干法熄焦。

4 了解煤气燃烧物料计算、焦炉热量平衡计算，炼焦化学产品性质和产率，化学产品回收工艺。

3. 重点难点

煤气化原理、煤液化原理。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	合成氨	目标 1	1、3、4、6、7	6	
2	化学肥料	目标 2	1、3、4、6、7	3	
3	硫酸与硝酸	目标 3	1、3、4、6、7	3	
4	纯碱与烧碱	目标 4	1、3、4、6、7	4	
5	基础有机化工	目标 5	1、3、4、6、7	3	
6	天然气化工	目标 6	1、3、4、6、7	3	
7	石油加工	目标 7	1、3、4、6、7	5	



8	煤的化学加工	目标 8	1、3、4、6、7	3	
9	考查	目标 1-8	1、3、4、6、7	2	
合 计				32	

课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1						
2						
3						

课程实施

教学方法与教学手段

- 1.把握主线，引导学生重要基础工业如合成氨、硫酸等相关工艺，利用现代化工生产中的实际案例，帮助学生理解不同工艺的优缺点，使学生能用理解化工工艺流程的选取原则，并最终能进行化工工艺流程的优化设计。
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用案例式教学，引进合成氨过程中的的实际案例，让学生真正了解并掌握多种工艺流程，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。



2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。



(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成若干个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1、2、3、6、11
	考勤及课堂表现	20%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3、6、11
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、简答题、综合应用题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩	1、2、3、6、11

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

有关说明

持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

参考书目及学习资料



1. 谭世语等. 化工工艺学. 重庆: 重庆大学出版社, 2014 年
2. 曾之平、王扶明. 化工工艺学. 北京: 化学工业出版社, 2010 年.
3. 刘德峥. 精细化工生产工艺学. 北京: 化学工业出版社, 2004 年.
4. 宋启煌. 精细化工工艺学. 北京: 化学工业出版社, 2017 年.
5. 潘鸿章. 化学工艺学 . 北京: 高等教育出版社, 2010 年.

执笔人: 蒋夫花

审定人: 魏雪姣

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019.8.1



化工热力学教学大纲

(Chemical Engineering Thermodynamics)

一、课程概况

课程代码: 2501011

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 高等数学、无机化学、有机化学、物理化学和化工原理等。

适用专业: 化学工程与工艺专业

建议教材: 《化工热力学(第三版)》 陈钟秀 化学工业出版社 2012.8

课程归口: 数理与化工学院

课程的性质与任务: 化工热力学是化学工程学的一个重要分支, 是化工类专业必修的专业基础课程。它是化工过程研究、开发与设计的理论基础, 是一门理论性与应用性均较强的课程。该门课系统地介绍了将热力学原理应用于化学工程技术领域的研究方法。它以热力学第一、第二定律为基础, 研究化工过程中各种能量的相互转化及其有效利用, 深刻阐述了各种物理和化学变化过程达到平衡的理论极限、条件和状态。

设置本课程, 能够掌握化工热力学的基本概念、理论和专业基础知识; 能利用化工热力学的原理和模型对化工中涉及到的化学反应平衡原理、相平衡原理等进行分析和研究; 能利用化工热力学的方法对化工中涉及的物系的热力学性质和其它化工物性进行关联和推算; 并学会利用化工热力学的基本理论对化工中能量进行分析等。

二、课程目标

目标 1. 能够正确理解化工热力学的有关基本概念和理论。

目标 2. 能够理解各个概念之间的联系和应用。

目标 3. 能够掌握化工热力学的基本计算方法。

目标 4. 能够理论联系实际, 灵活分析和解决实际化工生产和设计中的有关问题。

本课程设计支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-3(占该指标点达成度的 50%)、



毕业要求 3-2（占该指标点达成度的 50%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
毕业要求 1-3	√		√	√
毕业要求 3-2		√		

三、课程内容与要求

（一）绪论

1. 教学内容

- （1）热力学发展简史
- （2）化工热力学研究的对象
- （3）热力学的研究方法

2. 基本要求

了解化工热力学的主要内容，理解“化工热力学”与“物理化学”的主要区别
掌握化工热力学的研究方法有经典热力学方法和分子热力学方法。

（二）流体的 P-V-T 关系

1. 教学内容

- （1）气体 P-V-T 关系及相应状态方程的推导
- （2）液体的 P-V-T 性质
- （3）真实气体混合物的 P-V-T 关系
- （4）气体状态方程和对比态原理及其应用方法
- （5）立方型状态方程的普遍特点

2. 基本要求

了解流体的热力学性质的基本概念及基本关系，理解基本方程的物理化学意义；
掌握流体热力学性质的计算。

（三）纯流体的热力学性质

1. 教学内容

- （1）热力学基本方程及应用
- （2）麦克斯韦关系式及其应用
- （3）熵变随压力和体积的变化特点



- (4) 理想气体焓变和熵变的计算方法
- (5) 剩余性质的概念及剩余性质与流体 pVT 的关系
- (6) 剩余性质的计算及高压下焓变和熵变的计算
- (7) 蒸汽压的概念及运用安托尼方程计算纯物质的蒸汽压
- (8) $T-S$ 图的使用及热力学性质的计算

2.基本要求

通过本章学习,了解热力学性质的基本概念及原理,理解各热力学性质间的关系,进而掌握计算一个实际过程的焓变和熵变,并学会一些热力学性质图表的应用。

(四) 流体混合物的热力学性质

1.教学内容

- (1) 均相敞开系统的溶液总温度 t 及其变化
- (2) 偏摩尔性质的定义、计算及其和其它溶液性质间的关系
- (3) 混合变量、混合体积和混合焓变的定义
- (4) 焓浓图及其应用
- (5) 理想溶液及其标准态、混合物组分逸度与逸度系数、混合过程性质变化、混合物逸度与其组分逸度之间关系式的推导
- (6) 活度系数与组成的关联方法

2.基本要求

通过本章学习,能了解流体混合物的相关热力学性质,正确理解和使用混合物中组元的逸度与活度的概念,掌握相平衡的计算的基本原理及方程。

(五) 相平衡

1.教学内容

- (1) 相平衡判据和相律
- (2) 互溶系统的汽液平衡关系式
- (3) 低压下汽液平衡计算方法及汽液平衡关系式的推导
- (4) 中高压下汽液平衡计算方法
- (5) 三元水盐体系相图绘制及应用方法

2.基本要求

通过本章学习,能够了解相平衡分析中的基本概念及基本方法,理解相平衡分析



中基本原理，能掌握应用化工热力学的知识处理汽液平衡计算（主要是泡、露点的计算），并能处理一些简单的液液平衡问题。

（六）化工过程的能量分析

1. 教学内容

- （1）能量的种类
- （2）热力学第一定律及其在封闭系统和稳流系统的应用
- （3）熵函数的定义
- （4）熵增原理及熵平衡方程的推导
- （5）理想功、损失功、有效能、无效能的定义
- （6）化工过程理想功、损失功和有效能分析方法及有效能衡算式的推导
- （7）化工过程能量的分析方法

2. 基本要求

通过本章学习，能够了解热力学分析中的基本概念及基本方法，理解热力学分析中基本原理，掌握应用热力学第一定律等分析实际问题。

（七）蒸汽动力循环与制冷循环

1. 教学内容

- （1）气体的压缩过程
- （2）节流膨胀和绝热作功膨胀的定义及其对外作功的原理
- （3）Rankine 循环、热效率及其改进方法
- （4）制冷循环及其评价方法
- （5）蒸汽压缩制冷和吸收式制冷的原理、方法与应用
- （6）深冷循环及其讨论

2. 基本要求

了解基本的冷冻循环及深度冷冻循环，理解热力学性质图表，掌握应用热力学性质图表计算制冷问题。

（八）化学反应平衡

1. 教学内容

- （1）化学反应计量系数、反应度概念及表达式
- （2）标准自由焓变和平衡常数的关系



(3) 平衡常数与平衡组成间的关系

(4) 推导工艺参数对化学平衡组成影响规律的分析、探讨复杂体系的化学反应平衡处理方法

2.基本要求

理解气相反应平衡常数与平衡组成间的关系、反应系统的相律和 Duhem 理论、复杂体系的化学反应平衡，掌握复杂体系的化学反应平衡。

(四) 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配

本课程设计时间为 16 周，安排在第 1 学期。教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1	1-3	2	0
2	流体的 P-V-T 关系	目标 1	1-3	4	0
3	纯流体的热力学性质	目标 3	1-3、3-2	4	0
4	流体混合物的热力学性质	目标 1、3	1-3、3-2	4	0
5	相平衡	目标 1、3	1-3、3-2	4	0
6	化工过程的能量分析	目标 1、3	1-3、3-2	8	0
7	蒸汽动力循环与制冷循环	目标 1、3	1-3、3-2	4	0
8	化学反应平衡	目标 1、3	1-3、3-2	2	0
合 计				32	0

四、课程实施

(一) 本课程教学主要采用的方法有：(1)“以语言传递信息的讲授法”，(2)“重视直接感知的演示法”，(3)“加强实际训练的作业法”，(4)“培养综合素质的探究法”。

(二) 本课程的课堂讲授部分应充分体现化工专业理论和实践的要求，讲解做到清晰、透彻、实用。

(三) 安排自主性的学习内容，要求学生利用曾经学习过的化学有关知识来理



解本门课程的有关内容，从而提高学生分析和解决问题的能力。

（四）在教学方法和手段等方面，充分利用多媒体、投影、教学录像等辅助教学手段，以提高本门课程的课堂教学效率。

（五）主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 （2）采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并注明日期。



		(3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况,帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式,培养其独立思考问题的能力,任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核,期末考试采用开卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	30%	课后完成 20-30 个习题,主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度,计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1-3
	考勤及课堂练习	10%	以随机的形式,在每章内容进行中或结束后,随堂测试 1-3 题,主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力,结合平时考勤,最后按 10%	1-3、3-2



			计入课程总成绩。	
期末考 试	期末考试 卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、简答题、数据分析计算题和综合应用题等，以卷面成绩 70%计入课程总成绩。	1-3、3-2

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 陈钟秀 化工热力学（第三版） 北京：化学工业出版社（面向 21 世纪课程教材）
2. 马沛生 化工热力学（第二版） 北京：化学工业出版社
3. 陈新志 化工热力学（第三版） 北京：化学工业出版社
4. 高光华 化工热力学（第二版） 北京：清华大学出版社
5. 朱自强 化工热力学（第三版） 北京：化学工业出版社

执笔人：张震威

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



精细化学品的仪器分析及实验课程教学大纲

(Instrument Analysis and Experiment of Fine Chemicals)

一、课程概况

课程代码：2501012

学 分：2

学 时：48（其中：讲授学时 16）

先修课程：分析化学、无机化学、物理化学等

适用专业：化学工程与工艺、应用化学

建议教材：《仪器分析实验》，张剑荣、余晓冬、屠一锋、方惠群，科学出版社，2014.12

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺和应用化学专业的一门专业基础课。通过本课程的学习，使学生在已学过化学分析、物理化学等课程的基础上，学习和掌握仪器分析方法的基本理论、各类仪器分析的基本原理、仪器构造和定性定量分析方法，培养学生应用各类仪器分析方法解决对无机、有机化合物进行物质成分和结构分析（定性或定量）的能力。

二、课程目标

目标 1. 能理解并掌握仪器分析方法的基本理论。

目标 2. 能掌握各类仪器分析的基本原理和仪器构造。

目标 3. 能掌握仪器定性定量分析方法。

目标 4. 能够根据任务要求，选择合适的仪器分析方法，能够把所学的知识和技能应用到具体应用实践中去。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 4-2（占该指标点达成度的 25.0%）和毕业要求 10-1（占该指标点达成度的 12.5%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
毕业要求 4-2	√	√	√	√



毕业要求 10-1				√
-----------	--	--	--	---

三、课程内容及要求

(一) 实验室一般知识

1. 教学内容

- (1) 分析实验室安全规则。
- (2) 分析实验室用水的规格和制备、玻璃仪器的洗涤、化学试剂的级别、保管和使用。
- (3) 分析试样的准备、保存和分解。
- (4) 特殊材料的使用、气体钢瓶的使用及注意事项。

2. 基本要求

- (1) 了解分析实验室安全规则。
- (2) 了解分析实验室用水的规格和制备、玻璃仪器的洗涤、化学试剂的级别、保管和使用。
- (3) 理解分析试样的准备、保存和分解。
- (4) 了解特殊材料的使用、气体钢瓶的使用及注意事项。

(二) 原子发射光谱法

1. 教学内容

- (1) 原子发射光谱的产生原理及其分析方法的基本原理。
- (2) 发射光谱分析仪器的构造、光谱图和电学原理。
- (3) 原子发射光谱的定性分析和半定量分析方法、步骤及其应用。
- (4) 光谱定量分析法，了解原子发射光谱的特点和应用。

2. 基本要求

- (1) 理解原子发射光谱的产生原理及其分析方法的基本原理。
- (2) 掌握发射光谱分析仪器的构造、光谱图和电学原理。
- (3) 理解原子发射光谱的定性分析和半定量分析方法、步骤及其应用。
- (4) 掌握光谱定量分析法，了解原子发射光谱的特点和应用。

(三) 原子吸收与原子荧光光谱法

1. 教学内容

- (1) 原子吸收光谱法的基本原理（积分吸收和峰值吸收问题）。



(2) 原子吸收光谱仪的构造和各部件的作用原理。

(3) 原子吸收光谱法的定量分析方法，了解干扰种类及其抑制干扰、提高灵敏度及优化检出限的方法。

(4) 原子荧光光谱法的基本原理、仪器构造及其分析方法。

2.基本要求

(1) 掌握原子吸收光谱法的基本原理。

(2) 理解原子吸收光谱仪的构造和各部件的作用原理。

(3) 掌握原子吸收光谱法的定量分析方法，了解干扰种类及其抑制干扰、提高灵敏度及优化检出限的方法。

(4) 了解原子荧光光谱法的基本原理、仪器构造及其分析方法。

(四) 紫外-可见分光光谱法

1.教学内容

(1) 紫外-可见分光光谱的产生机理和紫外吸收光谱的特点。

(2) 不饱和有机化合物的紫外吸收带及计算方法。

(3) 理解有机紫外-可见分光光谱法的产生原理及溶剂对紫外-可见分光光谱图的影响。

(4) 紫外-可见分光光度计的构造及分析方法。

2.基本要求

(1) 掌握紫外-可见分光光谱的产生机理和紫外吸收光谱的特点。

(2) 掌握不饱和有机化合物的紫外吸收带及计算方法。

(3) 理解有机紫外-可见分光光谱法的产生原理及溶剂对紫外-可见分光光谱图的影响。

(4) 掌握紫外-可见分光光度计的构造及分析方法。

(五) 分子荧光光谱法

1.教学内容

(1) 分子荧光的基本原理。

(2) 分子荧光激发光谱、发射光谱的含义。

(3) 分子荧光发射光谱的特性。

(4) 荧光光谱仪的组成及各部分作用。



- (5) 荧光分析法的主要应用范围。
- (6) 化学发光分析法的原理及应用。

2.基本要求

- (1) 理解分子荧光的基本原理。
- (2) 理解分子荧光激发光谱、发射光谱的含义。
- (3) 掌握分子荧光发射光谱的特性。
- (4) 了解荧光光谱仪的组成及各部分作用。
- (5) 掌握荧光分析法的主要应用范围。
- (6) 了解化学发光分析法的原理及应用。

(六) 气相色谱法

1.教学内容

- (1) 气相色谱法的基本原理。
- (2) 气相色谱仪的主要部件功能。
- (3) 气相色谱仪的应用。

2.基本要求

- (1) 掌握气相色谱法的基本原理。
- (2) 理解气相色谱仪的主要部件功能。
- (3) 掌握气相色谱仪的应用。

(七) 高效液相色谱法

1.教学内容

- (1) 高效液相色谱法的基本原理。
- (2) 高效液相色谱仪的主要部件功能。
- (3) 高效液相色谱仪的应用。

2.基本要求

- (1) 掌握高效液相色谱法的基本原理。
- (2) 理解高效液相色谱仪的主要部件功能。
- (3) 掌握高效液相色谱仪的应用。

(八) 质谱法

1.教学内容



- (1) 质谱法原理及质谱仪主要部件功能。
- (2) 各类有机化合物的裂解规律。
- (3) 从质谱图或四谱联用正确解析有机化合物的结构。

2.基本要求

- (1) 理解质谱法原理及质谱仪主要部件功能。
- (2) 理解各类有机化合物的裂解规律。
- (3) 掌握从质谱图或四谱联用正确解析有机化合物的结构。

(九) 分析化学中的质量控制与统计分析

1.教学内容

- (1) 质量控制分析原理。
- (2) 方法验证的应用。

2.基本要求

- (1) 理解质量控制分析原理。
- (2) 掌握方法验证的应用。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的 课程目标	支撑的毕业 要求指标点	讲授 学时	实验 学时
1	实验室一般知识	目标 4	4-2、10-1	1	0
2	原子发射光谱法	目标 1、2、3	4-2	2	0
3	原子吸收与原子荧光光谱法	目标 1、2、3	4-2	2	8
4	紫外-可见分光光谱法	目标 1、2、3	4-2	2	8
5	分子荧光光谱法	目标 1、2、3	4-2	2	8
6	气相色谱法	目标 1、2、3	4-2	2	3
7	高效液相色谱法	目标 1、2、3	4-2	2	4
8	质谱法	目标 1、2、3	4-2	2	1
9	分析化学中的质量控制与统计 分析	目标 4	4-2、10-1	1	0
合 计				16	32



四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1	分光光度法测定维生素 B ₁₂	采用紫外分光光度法和标准曲线法分析维生素 B。 了解紫外分光光度计的测定原理、方法及其结构。 掌握吸收曲线的绘制。 掌握利用标准曲线法进行微量成分紫外分光光度测定的基本方法和有关计算。	4	4-2	综合性	必做
2	邻二氮菲分光光度法测定微量铁	采用显色反应、可见分光光度法和标准曲线法分析微量铁。 了解可见分光光度计的测定原理、方法及其结构。 掌握利用显色反应、标准曲线法进行微量成分可见分光光度测定的基本方法和有关计算。	4	4-2	综合性	必做
3	奎宁的含量测定	利用分子荧光法和标准曲线法分析奎宁。 了解分子荧光分光光度计的结构、性能及操作。 掌握奎宁激发光谱和荧光光谱的测量方法。 掌握利用标准曲线法进行微量成分分子荧光光度测定的基本方法和有关计算。	4	4-2	综合性	必做
4	分子荧光光谱	利用分子荧光法和标准曲线法	4	4-2	设计性	必做



	法测定维生素 B ₁₂	分析 B ₁₂ 。 掌握分子荧光光度法分析微量 成分方法的建立。 进一步熟悉分子荧光分光光度 计的使用。 理解紫外分光光度法和分子荧 光光度法测定维生素 B ₁₂ 灵敏度 的区别。		10-1		
5	气相色谱-质谱 联用法的定性 和定量分析	分别利用气相色谱和质谱进行 定性和定量分析。 了解气相色谱-质谱联用仪的结 构、性能及操作。 掌握气相色谱和质谱定性及定 量的依据。	4	4-2	综合性	必做
6	高效液相色谱 法的定性和定 量分析	利用高效液相色谱法进行定性 和定量分析。 了解高效液相色谱法的结构、性 能及操作。 掌握高效液相色谱法定性及定 量的依据。 掌握内标法定量的基本方法和 有关计算。	4	4-2	综合性	必做
7	原子吸收光谱 法测定最佳实 验条件的选择	建立原子吸收光谱法测定钙的 最佳实验条件。 了解原子吸收分光光度计的结 构、性能及操作方法。 理解实验条件对测定的灵敏度、 准确度和干扰情况的影响。 掌握最佳条件的选择。	4	4-2	综合性	必做



8	原子吸收光谱法测定自来水中的钙	利用原子吸收光谱法和标准曲线法测定自来水中的钙。 掌握标准曲线法在实际样品中的应用。 进一步熟悉原子吸收分光光度计的使用。	4	4-2 10-1	设计性	必做
---	-----------------	---	---	-------------	-----	----

五、课程实施

(一) 把握主线，讲授部分应充分体现化工专业理论和实践的要求，讲解做到清晰、透彻、实用。

(二) 安排自主性的学习内容，要求学生利用曾经学习过的化学有关知识来理解本门课程的有关内容，从而提高学生分析和解决问题的能力。

(三) 在教学方法和手段等方面，充分利用多媒体、投影、教学录像等辅助教学手段，以提高本门课程的课堂教学效率。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。



		(3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

六、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、实验、平时及作业情况考核，期末考试采用开卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×10%+实验成绩×30%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	5%	课后完成 5-20 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，	4-2



			计算全部作业的平均成绩再按 5% 计入课程总成绩。	
	考勤	5%	平时考勤，最后按 5% 计入课程总成绩。	4-2
	课堂练习	20%	考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。	4-2
实验成绩	预习报告	10%	实验前完成预习报告的撰写，实验中记录实验数据。主要考核学生课堂的听课效果和消化知识的能力，计算全部预习报告的平均成绩再按 10% 计入课程总成绩。	4-2
	实验报告	20%	实验后完成预习报告的撰写，包括实验数据的分析，实验结果的讨论等。主要考核学生实验的效果和处理数据的能力，计算全部实验报告的平均成绩再按 20% 计入课程总成绩。	4-2、10-1
期末考试	期末考试卷面成绩	40%	试卷题型包括选择题、简答题、数据分析计算题等，以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。	4-2、10-1

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验报告、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《仪器分析》，方惠群、于俊生、史坚，科学出版社，2002.2
2. 《仪器分析（第三版）》，陈浩，科学出版社，2018.9
3. 《现代仪器分析实验技术：上册》，孙东平、李羽让、纪明中、唐卫华，科学出版社，2018.8



执笔人：吴泽颖

审定人：丁琳琳

审批人：吴泽颖

批准时间：2019. 8. 1



化工过程控制课程教学大纲

(Chemical Process Control)

一、课程概况

课程代码：2501013

学 分： 2

学 时： 32

先修课程：无机化学、有机化学、化工原理、分析化学等

适用专业：化学工程与工艺

建议教材：《化工过程控制》，师佳等，高等教育出版社，2007.7

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺专业的专业必修课，也可作为应用化学类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，培养学生严谨求实的科学态度和一丝不苟的工作作风，通过用理论分析解决问题的过程中，培养学生辩证唯物主义的思想主义。

二、课程目标

目标 1. 能掌握控制论的基本思想和分析方法以及过程控制的基本概念。

目标 2. 能了解各种典型工业过程特性及相应的控制策略。

目标 3. 能掌握过程控制系统实施方法，着重实际问题的解决。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 3-1（占该指标点达成度的 30%）、毕业要求 3-2（占该指标点达成度的 40%）、毕业要求 5-2（占该指标点达成度的 30%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标		
	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要求 3-1	√		
毕业要求 3-2		√	
毕业要求 5-2			√

三、课程内容及要求



（一）绪论

1. 教学内容

介绍过程控制要求，主要性能指标和过程控制系统的基本组成。并介绍过程控制系统的发展趋势。

2. 基本要求

- （1）了解控制工程的重要性；
- （2）掌握控制过程的分类和特征。

（二）过程数学描述和基本分析方法

1. 教学内容

鉴于工艺类学生缺乏控制理论基础，本章将集中介绍控制理论的基本知识，包括过程频域模型（传递函数）和时域模型（状态空间方程），离散模型及脉冲响应，模型之间的关系和转换，过程模型求解、控制系统稳定性、可控性和可观性理论。

2. 基本要求

- （1）掌握过程频域模型（传递函数）和时域模型（状态空间方程）；
- （2）掌握离散模型及脉冲响应，模型之间的关系和转换；
- （3）掌握过程模型求解、控制系统稳定性、可控性和可观性理论。

3. 重点难点

- （1）过程频域模型（传递函数）和时域模型
- （2）离散模型及脉冲响应，模型之间的关系和转换

（三）过程信息检测及处理

1. 教学内容

本章将简要介绍工业过程中主要操作变量，如温度、压力、流量、液位的测量方法。及测量信号的滤波处理。

2. 基本要求

了解工业过程中主要操作变量，如温度、压力、流量、液位的测量方法。及测量信号的滤波处理。

3. 重点难点：测量信号的滤波处理。

（四）过程控制系统的硬件实现



1.教学内容

介绍各类硬件系统,包括仪表系统,DDC 控制,DCS 系统和现场总线系统。

2.基本要求

(1) 了解各类硬件系统;

3.重点难点

(1) 仪表系统, DDC 控制, DCS 系统和现场总线系统

(五) 典型过程控制

1.教学内容

将结合具体工业实例分析各类典型过程特性,包括积分、一阶自平衡、多阶、反向、大纯滞后等,结合过程开环、闭环传递函数,讨论不同条件下的控制策略和控制器参数整定要点。结合仿真实验,使学生学习各种典型过程的控制系统实施方略。

2.基本要求

- (1) 掌握具体工业实例,分析各类典型过程特性;
- (2) 掌握不同条件下的控制策略和控制器参数整定要点;
- (3) 运用各种典型过程的控制系统实施方略。

3.重点难点

- (1) 各种函数解析。
- (2) 控制系统实施方略。

(六) 多变量系统分析及控制

1.教学内容

分析多变量系统的特点,介绍静态增益阵分析方法,讨论多变量控制策略。

2.基本要求

- (1) 掌握分析多变量系统;
- (2) 了解静态增益阵分析方法;
- (3) 掌握多变量控制策略。

3.重点难点

- (1) 多变量控制策略。

(七) 过程辨识及软仪表构造



1. 教学内容

结合工业实例介绍通过辨识获得过程数学模型的方法,如最小二乘递推方法和构造过程软仪表的观测器法和神经网络方法。

2. 基本要求

(1) 了解工业实例介绍通过辨识获得过程数学模型的方法;

3.重点难点

(1) 最小二乘递推方法、神经网络方法。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

(八) 过程先进控制策略

1. 教学内容

本章将结合工业实例介绍一些较为成熟的先进控制策略及其实现要点,如预估控制、自适应控制等

2. 基本要求

了解工业实例和一些较为成熟的先进控制策略及其实现要点

3.重点难点

(1) 预估控制、自适应控制。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1	3-1	2	
2	过程数学描述和基本分析方法	目标 1、目标 2	3-1、3-2	4	
3	过程信息检测及处理	目标 1、目标 2	3-1、3-2	4	
4	过程控制系统的硬件实现	目标 1	3-1	2	
5	典型过程控制	目标 1、目标 2	3-1、3-2	10	
6	多变量系统分析及控制	目标 2、目标 3	3-2、5-2	4	
7	过程辨识及软仪表构造	目标 3	5-2	3	
8	过程先进控制策略	目标 1、目标 3	3-1、5-2	3	
合计				32	



四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

- 1.把握主线，引导学生掌握误差、精度和不确定度相关概念、方法的实际意义，利用现代化工生产中的实际案例，帮助学生理解化工过程控制，使学生能用化工原理、热力学原理处理和分析化工过程，并最终能指导过程控制的优化设计。
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用案例式教学，引进精馏过程中的实际案例，让学生真正了解并掌握能量和相组分的精确计算方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。



		(2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核和期中考核等，期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30%+期中考试成绩20%+期末考试成绩×50%。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

教材：

- | | | |
|----------|----------|------------|
| 1. 曹玉金，等 | 化工过程控制 | 北京：高等教育出版社 |
| 2. 历玉鸣，等 | 化工仪表及自动化 | 北京：化学工业出版社 |



3. 张光新, 等 化工自动化及仪表 北京: 化学工业出版社

执笔人: 邓瑶瑶

审定人: 魏雪姣

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019.8.1



化工环保与安全课程教学大纲

(Chemical Environmental Protection and Safety)

一、课程概况

课程代码: 2501014

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0)

先修课程: 无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、化工原理、化工热力学、化工设备机械基础课程等

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 《化工环境保护与安全技术概论》, 黄岳元, 保宇编著, 高等教育出版社, 2014.12 第二版

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 化工环保与安全是化学工程与工艺专业的一门专业基础课程, 由化工环保和化工安全两部分内容组成。本课程化工环保部分: 结合化工的特点, 比较完整、系统地论述了化工环境保护的基本概念、基础理论和“三废”处理的基本方法, 以及化工清洁生产工艺, 本课程可以实现培养要求中的“三废”处理的基本技能、化工清洁生产以及化工可持续发展知识和能力要求。化工安全部分: 化工安全工程是化学工程的重要组成部分, 燃烧爆炸原理、物质毒性知识及防火防爆防毒措施是化工专业学生必须掌握的基本内容。本课程介绍燃烧爆炸、化学品安全和化工设备安全的基础知识和理论, 防火防爆和安全设计的基本方法。让学生了解化工生产中存在的各种不安全因素, 掌握化工安全的基本理论和和安全设计的基本方法。

二、课程目标

目标 1. 掌握环境、环境科学、环境保护的相关概念, 理解环境科学的研究领域与发展、环境工程的研究对象和内容。

目标 2. 了解化工废水的特点、化工废水的分类及其主要水体污染物, 掌握不同类型化工废水的处理方法。

目标 3. 了解化工废气的来源与特点。了解粉尘的粒径及粒径分布, 理解粉尘的物理性质, 掌握净化装置的性能和除尘装置。



目标 4. 理解固体废物概念、分类和特性,掌握固体废物的处理原则和方法。

目标 5. 掌握清洁生产的概念和化工清洁生产的途径,了解清洁生产面临的障碍和实施步骤,明确清洁生产的进展。

目标 6. 了解化工生产中的安全问题和化工生产对安全的要求,掌握安全工程的基本概念和化工安全工程研究的对象和基本内容。

目标 7. 在了解物质燃烧和爆炸特性的基础上,学习和掌握化工防火防爆措施,让学生掌握防火防爆的原理和基本措施。

目标 8. 了解压力容器在化工生产中的应用和安全问题,了解压力容器安全法规与安全技术标准。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 3-4 (占该指标点达成度的 XX %)、毕业要求 6-1 (占该指标点达成度的 XX%)、毕业要求 6-2 (占该指标点达成度的 XX %)、毕业要求 7-1 (占该指标点达成度的 XX%)、毕业要求 7-2 (占该指标点达成度的 XX %), 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7	目标 8
毕业要求 3-4	√							
毕业要求 6-1		√	√	√	√		√	√
毕业要求 6-2		√	√	√	√		√	√
毕业要求 7-1						√		
毕业要求 7-2						√		

三、课程内容及要求

(一) 绪论

教学内容:

(1) 环境科学、环境保护的相关概念,环境科学的研究领域与发展、环境工程的研究对象和内容。

(2) 当前世界环境的主要问题、环境污染和危害。

(3) 环境保护的重要性及我国的环境保护的主要环保政策。

(4) 化工污染种类、来源及特点等。

基本要求:



(1) 掌握环境、环境科学、环境保护的相关概念,理解环境科学的研究领域与发展、环境工程的研究对象和内容。

(2) 了解环境问题及其发展,明确当前世界环境的主要问题、环境污染和危害。

(3) 明确环境保护的重要性,了解我国的环境保护的主要环保政策。

(4) 了解化工污染种类和来源及化工污染的特点。

(二) 化工废水处理技术

教学内容:

(1) 化工废水特点及分类。

(2) 化工废水的物理处理方法、化学处理方法和生化处理方法。

(3) 化工废水处理实例。

基本要求:

(1) 了解化工废水的特点、化工废水的分类及其主要水体污染物。

(2) 了解化工废水的物理处理方法,掌握沉淀法的原理、分类、公式计算及相应设备,掌握过滤法设备和应用。

(3) 了解化工废水的化学处理法,掌握混凝、中和、化学沉淀、氧化还原和电解等方法的特点和适用领域。

(4) 掌握生化处理的概念和基本原理,掌握好氧生物处理和厌氧生物处理的特点、生物过程、代谢途径及工艺条件。

(三) 化工废气处理技术

教学内容:

(1) 化工废气的来源与特点。

(2) 除尘技术、气态污染物的一般处理技术。

(3) 氮氧化物、二氧化硫废气处理技术。

基本要求:

(1) 了解化工废气的来源与特点。

(2) 掌握氮氧化物的性质及来源,燃烧过程中氮氧化物的形成机理。

(3) 了解低氮氧化物燃烧技术,掌握烟气脱硝催化还原技术分类及特点。

(4) 掌握硫循环及硫排放,燃烧前脱硫,流化床燃烧脱硫,



(5) 了解粉尘的粒径及粒径分布, 理解粉尘的物理性质, 掌握净化装置的性能和除尘装置

(四) 化工废渣处理技术

教学内容:

- (1) 化工废渣及其防治对策。
- (2) 化工废渣的一般处理技术。
- (3) 典型化工废渣的回收利用技术。

基本要求:

- (1) 理解固体废物概念、分类和特性, 掌握固体废物的处理原则和方法。
- (2) 了解固废的来源, 掌握城市垃圾的分选技术和堆肥技术, 了解其他资源化技术。
- (3) 了解硫铁矿烧渣的资源化途径, 碱渣的资源化途径。

(五) 化工清洁生产概要

教学内容:

- (1) 清洁生产的定义和主要内容。
- (2) 化工清洁生产原理与技术。
- (3) 化工清洁生产实例。
- (4) 循环经济简介。

基本要求:

- (1) 掌握清洁生产的概念和化工清洁生产的途径, 了解清洁生产面临的障碍和实施步骤, 明确清洁生产的进展。
- (2) 分析典型的化工清洁生产工艺案例。

(六) 化工安全设计与安全管理

教学内容:

- (1) 化工生产过程中的危险因素。
- (2) 化工安全设计。
- (3) 安全管理。

基本要求:

- (1) 理解化工生产的特点, 了解化工安全工程的意义。



(2) 了解化工生产中的安全问题和化工生产对安全的要求, 掌握安全工程的基本概念和化工安全工程研究的对象和基本内容。

(3) 理解并掌握化工生产的危险性及其分类。

(4) 了解化工生产事故的特征, 掌握事故预防的方法与手段, 通过事故案例使学生增加对化工安全重要性的认识。

(七) 化工防火防爆技术

教学内容:

(1) 燃烧与爆炸。

(2) 化工物料的火灾危险性评估。

(3) 防火防爆的基本技术措施。

(4) 消防设施及措施。

基本要求:

(1) 理解并掌握爆炸的定义及其特性, 掌握燃烧和爆炸的重要参数及这些参数的影响因素。掌握防火防爆的原理和基本措施。

(2) 了解化工厂常见的点火源及其控制措施: 明火及高温热表面、撞击和摩擦火花、电气火花及静电火花。

(3) 对生产及储存过程的火灾危险性进行分类, 从厂址选择与总平面布置、建筑设计方面采取措施, 限制火灾爆炸事故的蔓延扩散。同时, 考虑消防扑救的措施。

(4) 控制可燃易爆物质和着火源, 从而防止可燃易爆系统的形成, 通过取代或控制可燃物用量工艺设备及管道系统密闭化、对工艺参数的安全控制、加强通风除尘, 监测防护等措施使可燃物的浓度处于爆炸极限范围以外。

(5) 事故案例分析: 某石化厂由于加料比错误和加料速度过快导致反应失控, 反应釜爆炸事故。某化工厂由于工艺温度控制错误导致硝酸异辛酯试生产爆炸事故。

(八) 工业毒物的危害及防护技术

教学内容:

(1) 工业毒物的分类及毒性评价。

(2) 工业毒物侵入人体的途径和危害。



- (3) 防毒、防尘技术措施。
- (4) 急性中毒的现场抢救原则。

基本要求：

- (1) 了解职业卫生和职业病，理解职业中毒和毒物的形态，掌握工业毒物侵入人体的途径，毒性物质的类别与有效剂量。
- (2) 掌握工作场所有害因素职业接触限值和职业接触毒物危害程度分级，理解并记忆化工常见物质的毒性作用，了解化学物质毒性的影响因素。
- (3) 了解化工生产中常见的毒性物质及防范技术措施。
- (4) 事故案例分析：爆炸和化学品泄漏苯和硝基苯造成的污染和危害。

(九) 压力容器和化工检修的安全技术

教学内容：

- (1) 压力容器的安全技术。
- (2) 化工检修安全技术。

基本要求：

- (1) 了解压力容器在化工生产中的应用和安全问题，了解压力容器安全法规与安全技术标准。
- (2) 掌握压力容器的安全特征、压力容器的分类、压力容器的失效形式。
- (3) 掌握压力容器的安全设计和制造，在役压力容器的定期检验，压力容器的安全装置，
- (4) 了解压力容器的事故分析和处理。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1	3-4	2	
2	化工废水处理技术	目标 2	6-1、6-3	4	
3	化工废气处理技术	目标 3	6-1、6-3	4	
4	化工废渣处理技术	目标 4	6-1、6-3	4	
5	化工清洁生产概要	目标 5	6-1、6-3	2	
6	化工安全设计与安全管理	目标 6	7-1、7-2、7-3	4	



7	化工防火防爆技术	目标 7	6-1、6-3	4	
8	工业毒物的危害及防护技术	目标 1	6-1、6-3	4	
9	压力容器和化工检修的安全技术	目标 8	6-1、6-3	4	
合 计				32	

四、课内实验（实践）

无

五、课程实施

（一）把握主线，引导学生掌握误差、精度和不确定度相关概念、方法的实际意义，利用测量和仪器中的实际案例，帮助学生理解误差分析和处理的方法和过程，使学生能用误差、精度和不确定度的原理处理和分析测量结果，并最终能指导测试系统和仪器的优化设计。

（二）采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

（三）采用案例式教学，引进计量与工程测试过程中的实际案例，让学生真正了解并掌握计量和测试过程及结果的精度分析方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（四）主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	（1）要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。



		(2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试和平时及作业情况考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
------	---------	----	---------	------------



平时成绩	平时作业	20%	课后完成 10-20 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 10%计入总成绩。	3-4、6-1、6-3、7-1、7-2、7-3
	考勤及课堂练习	10%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 5%计入课程总成绩。	3-4、6-1、6-3、7-1、7-2、7-3
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、选择题、判断题、简答题和计算题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。	3-4、6-1、6-3、7-1、7-2、7-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$i = (\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i) / 100 \times (A_i + B_i)$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

略

执笔人：刘天宇

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



化工机械与设备（Q）课程教学大纲

(Chemical Machinery and Equipment)

一、课程概况

课程代码：2501015

学 分： 2

学 时： 32（其中：讲授学时 32， 实验学时 0， 上机学时 0）

先修课程：高等数学、大学物理、化工原理、化工工艺制图等。

适用专业： 化学工程与工艺、应用化学

建议教材：《化工设备机械基础》，喻健良、王立业、刁玉伟编著，大连理工大学出版社，2013 版

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺与应用化学专业的专业必修课。通过本课程的学习，使学生能够对化工设备和容器进行强度和稳定计算，掌握适量的材料知识，能够合理的选择和使用化工设备常用材料，最终使学生能够较好地掌握化工设备的选材和结构设计原则和方法，增强学生分析问题和解决问题的能力，为后续毕业设计环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 培养学生的工程意识。

目标 2. 培养学生分析问题和解决问题的能力。

目标 3. 培养学生化工设备设计的初步能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-2、毕业要求 6-1 和毕业要求 6-2，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1		√
毕业要求 6	√	√

三、课程内容及要求

（一）化工设备材料及其选择



1.教学内容

- (1) 化工设备材料安全性能要求及具体实例分析
- (2) 材料的性能及参数、金属材料的分类及牌号
- (3) 碳钢与铸铁的组织结构及热处理
- (4) 压力容器钢的特殊要求
- (5) 有色金属材料和非金属材料
- (6) 低合金钢
- (7) 化工设备的腐蚀、与腐蚀相关的设备时效案例分析
- (8) 化工设备防腐措施以及最新的研究进展情况
- (9) 化工设备材料的选择的一般原则
- (10) 典型的化工设备介绍以及工厂实际运行情况介绍

2.基本要求

- (1) 材料的性能及参数（掌握）
- (2) 金属材料的分类及牌号（掌握）
- (3) 碳钢与铸铁的组织结构及热处理（理解）
- (4) 压力容器钢的特殊要求（理解）
- (5) 有色金属材料和非金属材料（了解）
- (6) 低合金钢（了解）
- (7) 化工设备的腐蚀及防腐措施（掌握）
- (8) 化工设备材料的选择的一般原则（理解）

重点：材料的力学和加工工艺性能和金属材料分类及牌号

难点：化工设备材料的选择

（二）化工容器设计的基本知识

1.教学内容

- (1) 容器的分类及结构
- (2) 容器零部件的标准化
- (3) 特种设备安全监察
- (4) 应力集中的固定是压力容器安全技术监察规程简介



- (4) 压力容器失效案例分析, 加深社会主义核心价值观的认识
- (5) 容器机械设计的基本要求
- (6) 化工机械设备设计与安全

2. 基本要求

- (1) 容器的分类及结构 (理解)
- (2) 容器零部件的标准化 (了解)
- (3) 特种设备安全监察 (了解)
- (4) 应力集中的固定是压力容器安全技术监察规程简介 (了解)
- (5) 容器机械设计的基本要求 (掌握)

重点: 压力容器的分类方法和容器机械设计的基本要求

难点: 按照综合因素对压力容器分类

(三) 内压薄壁容器的应力分析

1. 教学内容

- (1) 回转壳体的几何特性
- (2) 回转壳体薄膜应力的计算及其适用条件
- (3) 典型回转壳体 (圆筒、球壳、椭圆壳、锥壳等) 薄膜应力的求取
- (4) 内压圆筒边缘应力的概念、特点以及对它的处理

2. 基本要求

- (1) 回转壳体的几何特性 (了解)
- (2) 回转壳体薄膜应力的计算及其适用条件 (了解)
- (3) 典型回转壳体 (圆筒、球壳、椭圆壳、锥壳等) 薄膜应力的求取 (理解)
- (4) 内压圆筒边缘应力的概念、特点以及对它的处理 (理解)

重点: 典型回转壳体的应力分析、第一、二曲率半径的计算

难点: 回转壳体薄膜应力分析

(四) 内压薄壁圆筒与封头的强度设计

1. 教学内容

- (1) 强度设计理论



- (2) 如何增强创新意识, 培养创新能力
- (3) 内压薄壁圆筒与球壳强度设计方法
- (4) 封头形式的选择
- (5) 内压圆筒椭圆形封头的设计方法

2. 基本要求

- (1) 强度设计理论 (掌握)
- (2) 内压薄壁圆筒与球壳强度设计方法 (掌握)
- (3) 封头形式的选择 (了解)
- (4) 内压圆筒椭圆形封头的设计方法 (理解)

重点: 内压圆筒封头的设计

难点: 内压薄壁圆筒与球壳强度设计方法

- (五) 外压圆筒与封头的设计

1. 教学内容

- (1) 外压容器的失效形式和分类 (了解)
- (2) 外压容器的设计准则 (掌握)
- (3) 外压圆筒临界压力的计算公式及其影响临界应力的各种因素 (掌握)
- (4) 了解加强圈的作用及结构 (了解)
- (5) 外压圆筒设计的图算法进行稳定性计算 (掌握)
- (6) 外压圆筒加强圈的设计方法 (掌握)
- (7) 外压球壳及凸形封头设计的图算法 (掌握)

2. 基本要求

- (1) 外压容器的失效形式和分类 (了解)
- (2) 外压容器的设计准则 (掌握)
- (3) 外压圆筒临界压力的计算公式及其影响临界应力的各种因素 (掌握)
- (4) 了解加强圈的作用及结构 (了解)
- (5) 外压圆筒设计的图算法进行稳定性计算 (掌握)
- (6) 外压圆筒加强圈的设计方法 (掌握)
- (7) 外压球壳及凸形封头设计的图算法 (掌握)

重点: 外压圆筒与椭圆形封头设计的图算法



难点：图算法原理

（六）容器零部件

1. 教学内容

（1）法兰连接的组成、密封原理，法兰的结构与分类，影响法兰密封的因素，法兰标准以及选用法兰标准的主要参数

（2）卧式和立式支座的结构及设计方法

（3）容器开孔补强的设计原则、补强结构的形式、适用的开孔范围和不另行补强的最大开孔直径

（4）容器附件

2. 基本要求

（1）法兰连接的组成、密封原理，法兰的结构与分类，影响法兰密封的因素，法兰标准以及选用法兰标准的主要参数（理解）

（2）卧式和立式支座的结构及设计方法（了解）

（3）容器开孔补强的设计原则、补强结构的形式、适用的开孔范围和不另行补强的最大开孔直径（掌握）

（4）容器附件（理解）

重点：容器开孔补强的设计原则、补强结构的形式

难点：法兰的结构与分类，影响法兰密封的因素

（七）管壳式换热器的机械设计

1. 管壳式换热器的机构及分类（了解）

2. 换热管的选用及管板的连接（理解）

3. 管程的分程结构（掌握）

4. 管板设计方法（了解）

5. 管板与壳体的连接（理解）

6. 温差应力的计算，管子拉脱力计算及温差应力的补偿，换热器机械设计（掌握）

重点：管壳式换热器的基本结构

难点：管壳式换热器的机械设计及对结构的理解

（八）塔设备的机械设计



1. 塔设备的结构及分类（了解）
2. 塔设备的所受载荷特点及其计算（掌握）
3. 塔设备危险截面处的应力分布及其应力组合分析（掌握）
4. 塔设备机械设计方法（理解）
5. 板式塔和填料塔的结构（了解）

重点：塔设备危险截面处的应力分布及其应力组合分析

难点：板式塔及填料塔的机械设计及对结构的理解

（九）搅拌器的机械设计（自学）

1. 搅拌器的作用、型式及选型（了解）
2. 搅拌器的功率及影响因素（了解）
3. 传动装置及搅拌轴、轴封的结构（理解）

重点：搅拌罐的基本结构

难点：搅拌罐的机械设计

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	化工设备材料及其选择	目标 1、2	1-2,6-1,6-2	2	0
2	容器设计的基本知识	目标 1	6-1,6-2	2	0
3	内压薄壁容器的应力分析	目标 1、2、3	1-2,6-1,6-2	3	0
4	化工生产中典型化工设备的应用	目标 1、2、3	1-2,6-1,6-2	10	0
5	内压薄壁圆筒与封头的强度设计	目标 1、2、3	1-2,6-1,6-2	3	0
6	外压圆筒与封头的设计	目标 1、2、3	6-1,6-2	2	0
7	容器零部件	目标 1、2、3	1-2,6-1,6-2	2	0
8	管壳式换热器的机械设计	目标 1、2、3	1-2,6-1,6-2	3	0
9	塔设备的机械设计	目标 1、2、3	1-2,6-1,6-2	3	0
10	搅拌器的设计	目标 1、2、3	1-2,6-1,6-2	1	0
11	复习考试	目标 1、2、3	1-2,6-1,6-2	1	0
合计				32	0



四、课内实验（实践）

无

五、课程实施

（一）教学方法改革

传统的教学方法主要以讲授为主，为了避免这种传统的灌输式教育，在实际的教学中将进行一些新的尝试。第一，以学生为中心，基本理论由教师讲解，每节课会留出让学生自由发挥的时间，让课堂形成以“学”为中心的课堂。第二，以案例教学为主，教学过程中以例题和实际案例讲解来逐步引入知识点，增加学生学习的兴趣。第三，利用信息化手段教学，使教学内容由单纯文字到图文声像并茂，增加教学信息量，改变学习方式，提高学生学习的的能力。

（二）教学内容改革

教学内容要有所侧重，由校内教师和企业导师共同设计，重点介绍典型化工设备如换热器和塔设备的机械设计以及化工容器的设计，为学生的毕业设计和就业打下良好的基础。

（三）课程实施与保障

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）按照教学大纲要求和教学计划进度表，钻研教材，编写教案。 （2）按照教学大纲要求确定教学内容重难点，根据学生的效果，不断充实教学内容。
2	讲授	（1）根据课程目的和任务，对教学大纲要求的内容进行科学、系统的讲解。 （2）在教学方法上，采用启发式教学，重视学生能力培养，积极引导思考问题。 （3）重视教学效果的信息反馈，及时调整进度和方式，力求使教学两方面协调。
3	作业布置与批改	（1）布置作业应目的明确、难易程度适度。 （2）及时认真批改学生作业，对于学生易错点，进行重点讲解。



4	课外答疑	(1) 严禁向学生暗示考题。 (2) 注意记录学生普遍存在问题，以便积累经验，改进教学。
5	成绩考核	(1) 注重学在平时，考在平时。 (2) 合理设计考试题库。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试和平时综合考核。其中，平时综合考核包含平时课后作业、出勤以及课堂讨论等部分。

(二) 课程总评成绩=平时综合成绩× 50% +期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时综合成绩	考查	平时作业和出勤率为主要考核标准，平时作业包含课后作业和课堂讨论等部分。	1-2,6-1,6-2
期末考试成绩	考试	试卷题型包含选择、填空、判断、简答和计算五个题型。	1-2,6-1,6-2

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生平时综合成绩考核以及期末考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 赵军等化工设备机械基础 北京：化学工业出版社
2. 陈经梅等化工轻工机械设计基础 杭州：浙江大学出版社
3. 张新占工程力学（上）、（下） 西安：西北工业大学出版社

执笔人： 苗雪佩

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖



批准时间：2019.8.1



化工设计概论课程教学大纲

(Chemical process design)

一、课程概况

课程代码: 2501016

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 高等数学、无机化学、有机化学、物理化学、化工原理等。

适用专业: 化学工程与工艺

教 材: 《化工设计概论(第二版)》, 李国庭等, 北京: 化学工业出版社, 2018.2

课程归口: 数理与化工学院

课程的性质与任务: 化工设计概论课程是化学工程与工艺专业的一门专业基础课, 强调基础知识工程运用的实践性以及多专业基础课知识的综合性。通过本课程的学习引导学生使用所学的专业基础知识, 进行化工流程的工艺设计以及扩大到工厂规模设计, 为培养从事化工设计、化工生产管理方面化工人才打下基础。

二、课程目标

目标 1. 能理解化工设计指导思想, 熟悉化工设计要求及程序; 理解典型单元设备的控制流程设计。

目标 2. 能根据化工产品的生产要求, 选择合理的工艺路线;

目标 3. 理解化工过程中物料和能量衡算的基本方法和程序, 掌握物理、化学过程的物料和能量衡算。

目标 4. 能对化工设备进行选型和设计, 特别是掌握塔器、反应器、分离设备的设计。

目标 5. 理解化工车间布置设计原则, 理解化工软件作用, 能对化工车间设备、管路进行合理布置。

目标 6. 理解公用工程在产品生产中的作用, 掌握供水、供电、供暖等设备管路设计。



目标 7 掌握化工设计概算方法，选择成本较低的工艺设计。

目标 8 掌握化工“三废”处理一般方法。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 3-1（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 3-2（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 11-1（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 3-4（占该指标点达成度的 20%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7	目标 8
毕业要求 3-1	√	√	√					
毕业要求 3-2		√		√	√	√	√	√
毕业要求 11-1		√	√	√			√	

三、课程内容及要求

（一）绪论

（一）化工设计概述

1. 教学内容

化工设计指导思想，化工厂概况，基本建设程序，项目立项，化工设计要求、分类、程序及内容，质量管理体系和设计部门与其他部门的关系。

2. 基本要求

理解：化工设计指导思想，化工厂概况，基本建设程序，项目立项；

掌握：化工设计要求、分类、程序及内容；

了解：质量管理体系和设计部门与其他部门的关系。

3. 重点难点

化工设计指导思想，化工设计要求、分类、程序及内容。

（二）工艺路线与工艺流程设计

1. 教学内容

工艺路线的选择与确定，工艺流程设计，典型单元设备的控制流程设计，特定过程管路的流程设计，辅助生产流程，工艺流程图设计实例。

2. 基本要求

理解：典型单元设备的控制流程设计；

掌握：工艺路线的选择与确定，工艺流程设计；



了解：特定过程管路的流程设计，辅助生产流程。

3. 重点难点

工艺路线的选择与确定，工艺流程设计，典型单元设备的控制流程设计。

（三）化工过程中的物料衡算

1. 教学内容

物料衡算的基本方法和基本程序，物理、化学过程的物料衡算。

2. 基本要求

掌握：物理过程的物料衡算；

了解：化学过程的物料衡算。

3. 重点难点：

物料衡算的基本方法和基本程序，物理过程的物料衡算；

化学过程的物料衡算。

（四）化工过程中的物料衡算

1. 教学内容

能量衡算的基本方法和基本程序，物理、化学过程的能量衡算，物料衡算与热量衡算的联算。

2. 基本要求

理解：能量衡算的基本方法和基本程序；

掌握：物理过程的能量衡算；

了解：学过程的能量衡算，物料衡算与热量衡算的联算。

3. 重点难点：

能量衡算的基本方法和基本程序，物理、化学过程的能量衡算。

物料衡算与热量衡算的联算。

（五）化工设备选型和设计计算

1. 教学内容

化工设备工艺设计的内容，物料输送设备，换热设备的设计与选用，塔器、反应器、分离设备的设计，储罐容器选型和设计。

2. 基本要求

理解：换热设备的设计与选用，化工设备工艺设计的内容；



掌握：塔器、反应器、分离设备的设计。

3. 重点难点：

塔器、反应器、分离设备的设计；储罐容器选型和设计。

（六）化工车间装置（布置）设计

1. 教学内容

结合车间布置设计图及示例，主要讲授车间产房布置设计、设备布置设计及要求。

2. 基本要求

理解：车间布置设计；

掌握：车间产房布置设计、设备布置设计及要求。

3. 重点难点

车间产房布置设计、设备布置设计及要求。

（七）化工管路设计

1. 教学内容

依托典型设备的管道布置设计实例，讲述管道设计基础、绝热过程、化工管路设计内容及要求，管道布置图的绘制方法。

2. 基本要求

理解：管道布置设计，化工管路设计内容及要求；

掌握：管道布置图的绘制方法；

了解：管道设计基础。

3. 重点难点

化工管路设计内容及要求，管道布置图的绘制方法；管道布置图的绘制方法。

（八）化工公用工程设计及安全知识

1. 教学内容

供水与排水、供热、供电、采暖与通风、安全和卫生。

2. 基本要求

了解：供水与排水、供热、供电、采暖与通风、安全和卫生。

3. 重点难点

供水与排水、供热、供电、采暖与通风、安全和卫生。

（九）化工工程设计概算



1. 教学内容

工程概算费用、项目，工程项目设计概算的编制，引进项目投资编制方法。

2. 基本要求

了解：工程概算费用、项目，工程项目设计概算的编制，引进项目投资编制方法。

3. 重点难点

工程概算费用、项目，工程项目设计概算的编制。

（十）化工环境工程设计

1. 教学内容

化工环境污染概况，化工污染物的种类及来源，化工生产的污染特点，化工生产中对环境有害的污染物，化工“三废”的一般处理方法、处理工程实例，化工污染防治的发展趋势，化工清洁生产与循环经济。

2. 基本要求

理解：化工污染物的种类及来源，化工生产的污染特点，化工生产中对环境有害的污染物；

掌握：化工“三废”的一般处理方法；

了解：化工环境污染概况，化工污染防治的发展趋势，化工清洁生产与循环经济。

3. 重点难点

化工“三废”的一般处理方法。

（十一）化工设计常用软件介绍

1. 教学内容

化工软件发展概述，ASPEN PLUS 简介，工程绘图软件 AutoCAD 应用介绍。

2. 基本要求

理解：化工软件作用；

掌握工程绘图软件 Auto CAD 应用；

了解：ASPEN PLUS。

3. 重点难点

Auto CAD，ASPEN PLUS。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的	支撑的毕业要	讲授	实验
----	------	-----	--------	----	----



		课程目标	求指标点	学时	学时
1	化工设计概述	目标 1	3-1	2	
2	工艺路线与工艺流程设计	目标 2	3-1、3-2、11-1	4	
3	化工过程中的物料衡算	目标 3	3-1、11-1	4	
4	化工过程中的能量衡算	目标 3	3-2、11-1	2	
5	化工设备选型和设计计算	目标 4	3-2、11-1	4	
6	化工车间装置（布置）设计	目标 5	3-2	4	
7	化工管路设计	目标 5	3-2	4	
8	化工公用工程设计及安全知 识	目标 6	3-2	1	
9	化工工程设计概算	目标 7	3-2、11-1	1	
10	化工环境工程设计	目标 8	3-2	2	
11	化工设计常用软件介绍	目标 5	3-2	2	
12	考查	目标 1-8	3-1、3-2、11-1	2	
合 计				32	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- 1.把握主线，引导学生掌握化工设计基本概念，利用现代化工设计中的实际案例，帮助学生理解化工设计程序与方法，使学生熟练掌握物料衡算、能量衡算、化工车间布置、管道设计、公用工程、三废处理等关键程序。
- 2.采用多媒体教学手段，配合实例的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用案例式教学，引进化工泵房设计的实际案例，让学生真正了解并掌握化工设计全流程，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（二）课程实施与保障

主要教学环节	质量要求
--------	------



1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。



5	成绩考核	本课程考核的方式为大作业。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。
---	------	--

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末大作业、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×70%+期末大作业成绩×30%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业、在线测试、考勤及课堂表现等	70%	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度；在线测试为客观题，作业为主观题。	3-1、3-2、11-1
期末考试	期末考试卷面成绩	30%	为与化工设计相关期末小论文结合图纸。	3-1、3-2、11-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中：

A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督



导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 尹先清等. 化工设计. 北京：石油工业出版社, 2010 年
2. 王静康. 化工过程设计. 北京：化学工业出版社, 2006 年
3. 黄璐、王保国. 化工设计. 北京：化学工业出版社, 2017 年

执笔人：蒋夫花

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.20



计算机在化学化工中的应用课程教学大纲

(总学时数：16，学分数：1)

一、 课程的性质、任务和目的

课程代码：2501017

本课程是一门专业选修课，通过对 Office，Origin，ChemOffice，中外文献数据库等的学习，结合化学相关内容，让学生掌握如何使用中外文献数据库和网站开展化学实验研究前的调查研究，以及如何利用软件绘制化学化工基本图形，通过对分子绘图软件的介绍使学生掌握化学绘图，通过化工数据绘制相应的图表。通过该课程讲授，使学生掌握现代化工软件的使用，了解现代化工的研究进展。对后续课程具有辅助作用，甚至提高毕业设计的质量。通过课堂教学，使学生掌握简单软件的操作，了解复杂软件的应用，了解化学化工研究的一般方法。

二、课程基本内容和要求

(一) Office 软件的使用

1. Office 软件环境（了解）。
2. Office Word 的使用技巧（熟练掌握）
3. Office Excel 的使用技巧（熟练掌握）
4. 演示文稿的使用技巧（熟练掌握）
5. Office 软件的相互协调操作（熟练掌握）

重点：Office 软件的文字、数据编排

难点：化工数据与图形的绘制

(二) Origin 软件的使用

1. Origin 软件（了解）
2. Origin 软件的简单操作（熟练掌握）
3. Origin 软件的复杂操作（会）
4. Origin 软件的高级操作（知道）

重点：Origin 使用。

难点：Origin 的绘制质量

(三) Chemoffice 分子绘图



1. Chemoffice 的简介（了解）。
2. Chemoffice 及其它一些分子结构绘图（熟练掌握）。
3. Chem 3D 结构绘图程序（会）。

重点：ChemWindow 使用。

难点：ChemWindow 使用。

（四）Internet 上化学信息与文献检索

1. 中文期刊及数据库（熟练掌握）。
2. 外文期刊及数据库（熟练掌握）
3. 试剂查询 chembook（了解）
4. 其他化学专业相关数据库（了解）。

重点：中外文数据库的利用。

难点：如何在众多数据中准确高效查阅文献。

三、学时分配表

序号	内 容	讲授	课内实验	小计
1	Office 软件的使用	2		2
2	Origin 软件的使用	4		4
3	Chemoffice 软件的使用	4		4
4	中外文献数据库等网站的应用	4		4
5	考查	2		2
合 计		16		16

四、有关说明

（一）先修课程

计算机基础。

（二）教学建议

要加强实践性教学环节，保证学生在课堂上有一定时间的操作练习及课后作业。

（三）教学参考书

1. 方利国 计算机在化学化工中的应用 北京：化学工业出版社
2. 其它相关应用软件书籍





材料科学与工程教学大纲

(Materials Science and Engineering)

一、课程概况

课程代码: 2501018

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0, 上机学时 0)

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学、材料工程等

先修课程: 高等数学、大学物理、大学化学等

建议教材: 《材料科学与工程基础》, 顾宜、赵长生 编, 化学工业出版社, 2011

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺与应用化学专业的专业选修课。其研究内容设计金属、无机非金属和有机高分子材料的成分、结构、加工同材料性能和材料应用之间的相互关系。通过本课程的学习, 使学生能够了解和掌握材料科学基本理论。从材料科学与工程的角度出发, 说明各种材料的共性规律及个性特征, 并能够用于解决材料及相关领域的复杂工程问题。

二、课程目标

目标 1. 培养学生掌握材料学的相关理论。

目标 2. 培养学生具备对于工程制件的选材、识材和用材的能力。

目标 3. 培养学生具备从事材料科学与工程等相关行业工作所需的知识、能力和素质。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-2 和 1-3 对应关系如表所示。

毕业要 求 指标点	课程目标		
	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要 求 1		√	√



三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

材料的定义、分类及基本性质；

材料科学与工程概述；

材料科学的由来；

材料科学与工程的性质与范围

材料科学在工程中的作用

2. 基本要求

使学生了解材料分类及其在工程中的应用。

(二) 材料结构基础

1. 教学内容

物质的组成、状态及材料结构、材料的原子结构、原子之间相互作用和结合

多原子体系中电子的相互作用与稳定性、固体中的原子有序、无序、转变和表面结构。

2. 基本要求

使学生对材料组成与物质结构的内在联系有较为深刻和系统的理解。

(三) 材料组成与结构

1. 教学内容

材料组成和结构的基本内涵

金属材料 and 合金材料金属材料的组成与结构

铁碳合金的基本知识、非铁金属及合金、非晶态合金、金属材料的再结晶

无机非金属材料的组成与结构、组成与结合键、简单晶体结构、硅酸盐结构、无机非金属材料的非晶体结构

高分子材料的组成和结构及基本特征、高分子的组成和结构、高分子链的聚集态结构、高分子材料组成和微区结构、聚合物共混材料

复合材料的组成与结构、定义及分类、组成、结构及界面

2. 基本要求

使学生了解不同类型材料的组成和结构，系统的掌握不同类型材料的从微观到宏



观结构的变化特点。

（四）材料的性能

1. 教学内容

固体材料的力学性能

材料的力学状态：应力和应变，弹性形变，永久形变，强度、断裂，硬度，摩擦和磨损，疲劳

材料的热性能：热导率和比热容，热膨胀性，耐热性，热稳定性，高分子材料的燃烧特性

材料的电学性能：电导率和电阻率，材料的结构与导电性，材料的超导电性，材料的介电性

材料的磁学性能：物质的磁性，磁畴与磁滞回线，金属、非金属、高分子材料的磁学性能

材料的光学性能：电磁辐射及其与原子的相互作用，反射、吸收和透射，材料的光学性质，旋光性及非线性光学性，光泽，发光，光敏性

材料的耐腐蚀性：物理、化学和电化学腐蚀

复合材料的性能、特性、复合效应、复合材料的力学性能

纳米材料及效应、纳米材料的结构、纳米材料的基本物理效应、纳米材料的应用

2. 基本要求

使学生了解不同材料的性能，包含力学、光学、点血、磁学等性能，掌握结构与性能的关系变化规律，为材料的设计和应用奠定基础。

（五）材料的制备与成型加工

1. 教学内容

材料制备原理及方法金属、无机非金属、高分子材料的制备

材料的成型加工性、金属材料的加工工艺性

聚合物的成型加工特性及成型加工

2. 基本要求

了解不同材料的加工工艺，使学生培养材料制备、加工、结构与性能关系的整体



观念。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	材料概论	目标 1、2	1-2,1-3	6	0
2	金属材料	目标 1	1-2,1-3	6	0
3	无机非金属材料	目标 1、2、3	1-2,1-3	6	0
4	有机高分子材料	目标 1、2、3	1-2,1-3	6	0
5	复合材料	目标 1、2、3	1-2,1-3	4	0
6	新材料	目标 1、2、3	1-2,1-3	2	0
7	材料的制备成型与加工	目标 1、2、3	1-2,1-3	2	0
合计				32	0

四、课内实验（实践）

无

五、课程实施

（一）教学方法和教学内容改革

- （1）课堂讲授突出重点和难点，采用讲授、提问、答疑等多种教学方法。
- （2）引导学生自主性、研究性地学习，进行启发式教学，鼓励学生创新性地学习和思维，积极参与课堂研讨。
- （3）教学内容注重将性能和材料整合在一起讲授。

（二）课程实施与保障

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）按照教学大纲要求和教学计划进度表，钻研教材，编写教案。 （2）按照教学大纲要求确定教学内容重难点，根据学生的学习



		效果，不断充实教学内容。
2	讲授	(1) 在教学方法上，采用启发式教学，重视学生能力培养，积极引导引导学生思考问题。 (2) 重视教学效果的信息反馈，及时调整进度和方式，力求使教学两方面协调。
3	作业布置与批改	(1) 布置作业应目的明确、难易程度适度。 (2) 及时认真批改学生作业，对于学生易错点，进行重点讲解。
4	课外辅导答疑	(1) 严禁向学生暗示考题。 (2) 注意记录学生普遍存在问题，以便积累经验，改进教学。
5	成绩考核	(1) 注重学在平时，考在平时。 (2) 合理设计考试题库。

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试和平时成绩考核等，期末考试采用开卷或闭卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% +期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	考查	30 %	平时作业和出勤率为主要考核标准，平时作业包含课后作业和课堂讨论部分。	1-2,1-3
期末考试成绩	考试	70 %	试卷题型包含填空、选择、简答三个题型，其中填空题占比 30%，选择题占比 30%，简答题占比 40%。	1-2,1-3

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论以及期末考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. William F. Smith 和 Javad Hashemi 著，《材料科学与工程基础》（英文版，原



书第 4 版），机械工业出版社出版。

2. 王高潮 编 材料科学与工程导论 北京：机械工业出版社

执笔人：苗雪佩

审定人：魏学姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



生物化学课程教学大纲

(Biochemistry)

一、课程概况

课程代码：2501019

学 分： 2

学 时： 32

先修课程：高等数学、无机化学、分析化学、物理化学等

适用专业： 应用化学、化学工程与工艺及其他相关专业

建议教材：《生物化学》，王镜岩，高等教育出版社，2007.1.

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺、应用化学专业的一门专业基础课，讲授生物的化学组成、结构及生命过程中各种化学变化的基础知识。本课程以化学的理论和方法为主要手段，研究生物体内基本物质的化学成分、分子结构及其生物功能之间的关系，以及在生命活动过程中的化学变化的规律的一门课程，具有重要的理论和实践意义。

本课程要求学生掌握生物化学的基本理论和基本知识，熟悉生物化学相关基本技能。通过本课程的学习为学生今后从事生命科学方面的教学、科研及生产工作奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 掌握主要生物大分子的结构和功能，形成结构决定功能的概念；掌握主要代谢途径，理解生命新陈代谢过程的分子机理；了解遗传信息传递的分子过程。

目标 2. 掌握蛋白质、核酸、酶、糖类、脂类的主要分析和分离方法。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-1(占该指标点达成度的 10%)，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1-1	√	√



三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 生物化学的定义
- (2) 生物化学研究的对象、内容和方法
- (3) 生化与各个基础学科的关系

2. 基本要求

- (1) 掌握生物化学的概念、研究对象。
- (2) 熟悉人体生化的主要内容。
- (3) 了解生物化学与各基础学科的关系。

(二) 糖类

1. 教学内容

- (1) 单糖
- (2) 二糖、寡糖和多糖
- (3) 糖复合物：糖蛋白、蛋白聚糖和糖脂
- (4) 糖链信息
- (5) 寡糖和多糖的应用
- (6) 糖链结构分析方法

2. 基本要求

- (1) 掌握重要单糖、双糖的结构及生理功能。
- (2) 熟悉多糖的结构和主要性质。
- (3) 了解糖的分类、多糖提取、杂多糖和多糖结构分析。

3. 重点难点

- (1) 重要单糖、双糖的结构及生理功能。
- (2) 多糖的结构和主要性质。

(三) 蛋白质的结构与功能

1. 教学内容

- (1) 蛋白质的重要作用
- (2) 氨基酸



- (3) 肽
- (4) 蛋白质的分子构象
- (5) 蛋白质的结构与功能
- (6) 蛋白质的性质及纯化

2.基本要求

- (1) 掌握蛋白质元素组成的特点；氨基酸结构的特点及其肽的形成。
- (2) 熟悉蛋白质结构层次及其维持力；蛋白质结构与特性的关系；蛋白质功能；蛋白质分子结构与功能的关系。
- (3) 了解氨基酸的分类；蛋白质的分类；蛋白质结构与临床的关系。

3.重点难点

- (1) 氨基酸的结构、酸碱性质。
- (2) 多肽的结构、蛋白质一级结构测定的方法。

(四) 酶

1.教学内容

- (1) 酶的概念、命名及分类
- (2) 酶的化学本质
- (3) 酶的结构及功能的关系
- (4) 酶促反应的速度和影响因素
- (5) 酶的调节
- (6) 酶的分离提纯及活力测定
- (7) 酶工程简介

2.基本要求

- (1) 掌握酶的化学本质、组成、作用机制。
- (2) 熟悉酶促反应动力学。
- (3) 了解酶的命名、分类和分离纯化原理。

3.重点难点

- (1) 酶作用的特点及化学本质。
- (2) 温度、酸碱度及温度对酶活性的影响。
- (3) 酶的活性中心的概念和酶的专一性。



（五）核酸的化学

1. 教学内容

- （1）核酸的概念和重要性
- （2）核酸的分子结构
- （3）核酸的物理化学性质

2. 基本要求

- （1）掌握核酸的化学组成、一级结构、DNA 的二级结构。
- （2）熟悉体内某些重要核酸的结构特点和生理功能。
- （3）了解核酸的物理化学性质、分离及含量测定。

3. 重点难点

- （1）核酸的化学结构、性质及生物学功能。

（六）生物氧化

1. 教学内容

- （1）新陈代谢总论
- （2）生物氧化。

2. 基本要求

- （1）掌握生物氧化的概念、呼吸链和能量代谢。
- （2）熟悉生物氧化过程中水的生成方式。
- （3）了解非线粒体氧化体系。

3. 重点难点

- （1）电子传递和氧化磷酸化作用。

（七）糖代谢

1. 教学内容

- （1）糖的消化、吸收、运输、贮存
- （2）糖的分解代谢
- （3）糖的合成代谢
- （4）利用代谢调节生产发酵产品

2. 基本要求

- （1）掌握糖在体内的分解代谢途径、主要过程和生理意义。



- (2) 熟悉糖原的合成与分解代谢。
- (3) 了解糖的消化吸收和糖代谢的调节。

3.重点难点

- (1) 糖分解代谢的途径和相关概念、糖原合成及分解的途径。
- (2) 糖代谢与其他生物大分子代谢之间的关系，物质代谢与能量代谢之间的关系，糖酵解作用的反应机制及能量转变。
- (3) 丙酮酸的脱氢和脱羧过程及柠檬酸循环过程。

(八) 脂类代谢

1.教学内容

- (1) 脂类的消化、吸收、转运和储存
- (2) 脂肪的分解代谢
- (3) 脂肪酸及脂肪的合成代谢
- (4) 磷脂的代谢
- (5) 胆固醇代谢

2.基本要求

- (1) 掌握脂的代谢。
- (2) 熟悉血浆脂蛋白的分类、组成及其功能。
- (3) 了解类脂代谢、脂类代谢调节和代谢紊乱。

3.重点难点

- (1) 脂肪酸的氧化分解，合成及酮体的生成。

(九) 蛋白质分解代谢

1.教学内容

- (1) 蛋白质的营养作用
- (2) 蛋白质的消化吸收
- (3) 氨基酸的分解代谢
 - (4) 氨基酸脱氨、脱羧产物的进一步代谢
 - (5) 一碳单位与氨基酸代谢

2.基本要求

- (1) 熟悉氨基酸的一般分解代谢。
- (2) 了解个别氨基酸的代谢。



3.重点难点

(1) 概念：氮平衡，必需氨基酸，氧化脱氨作用，转氨作用，联合脱氨作用，生糖或生酮氨基酸。

(2) 掌握氨基酸分解产物的代谢途径：氨基氮的排泄及尿素循环。

(十) 核酸代谢与蛋白质的生物合成

1.教学内容

(1) 核酸的消化与吸收

(2) 核酸的分解代谢

(3) 核酸的合成代谢

(4) 蛋白质的生物合成

2.基本要求

(1) 掌握遗传信息的复制、转录和翻译等概念，DNA 和蛋白质生物合成的基本过程。

(2) 熟悉核酸的分解及核苷酸的生物合成。

(3) 了解核酸的消化、吸收以及核酸、蛋白质生物合成与药学的关系。

3.重点难点

(1) DNA、RNA 的生物合成。

(2) 蛋白质的生物合成过程。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	绪论	目标 1、2	1-1	1
2	糖类	目标 1、2	1-1	2
3	蛋白质的结构与功能	目标 1、2	1-1	4
4	酶	目标 1、2	1-1	4
5	核酸的化学	目标 1、2	1-1	2
6	生物氧化	目标 1、2	1-1	3
7	糖代谢	目标 1、2	1-1	4



8	脂类代谢	目标 1、2	1-1	4
9	蛋白质分解代谢	目标 1、2	1-1	4
10	核酸代谢与蛋白质的生物合成	目标 1、2	1-1	4
合计				32

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

- (1) 课堂讲授突出重点和难点，采用讲授、提问、答疑等多种教学方法。
- (2) 引导学生自主性、研究性地学习，进行启发式教学，促进学生独立思考，鼓励学生创新性地学习和思维，积极参与课堂研讨；
- (3) 有适当的课后思考题，引导学生逐步接触本课程学科的发展实际和动向；
- (4) 针对生物化学课程的特点，在教学中按授课知识点制作了生物化学课件，开展多媒体教学，针对国际国内生物化学发展的新形势、新案例，及时补充相关知识，争取同步传递学科的发展成果和动向；

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握所授课程在本专业人才培养过程中的地位和作用，钻研吃透教学大纲精神，明确本课程的教学目的、任务和要求，掌握本课程内容的深度、广度、重点和难点。 (2) 对学生在学习过程中易混淆、易出错或易疏忽的问题，能采取设问、质疑、比较、讨论等方法搞清楚；能采用讲授与自学、讨论与交流、理论学习与案例分析相结合的教学方法，注意因材施教和个体化教学。 (3) 根据学科专业特点积极采用现代化教学手段进行教学，并不断更新教学手段。
2	讲授	(1) 认真授课，严格按照授课计划开展教学活动。 (2) 教学内容正确，深度适宜，符合教学大纲要求，并重视联系生产、社会和生活实际。 (3) 教学方法灵活多样，启发性强，能激发学生的求知欲，活跃课堂气氛。



		(4) 突出重点, 根据教材内容体系与其他课程间的联系及实际需要, 找准课程重点和课堂重点, 在讲解时分清主次, 有详有略。
3	作业布置与批改	(1) 布置作业应目的明确、循序渐进、难易适度、数量适中, 符合教学大纲要求。 (2) 对学生完成的作业及时认真批改, 作业的成绩应作为平时成绩的重要方面, 以一定权重计入学生课程终评成绩。
4	课外答疑	(1) 认真做好辅导前的准备工作, 对学生的学习情况进行了解和分析。 (2) 辅导时因材施教, 辅导中注意对学生课外自学及学习方法的指导。
5	成绩考核	(1) 能促进和巩固教学效果, 保证和提高教学质量。 (2) 对教学过程进行调控和平衡。 (3) 通过对考试质量的定性或定量分析, 改进以后的考核, 使之科学化、合理化。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时作业和考勤及课堂练习等, 期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% + 期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 2-5 个习题, 主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 计算全部作业的平均成绩再按 15% 计入总成绩。	1-1
	考勤及课堂练习	15%	以随机的形式, 在每章内容进行中或结束后, 随堂测试 1-3 题, 主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章	1-1



			知识的能力, 结合平时考勤, 最后按 15% 计入课程总成绩。	
期末考 试	期末考试 卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题和简答题, 以卷面成绩的 70% 计入课程总成绩。其中考核糖、酶、核酸相关知识占 30%; 考核生物氧化相关内容占 10%; 考核糖、脂类、核酸、蛋白代谢相关内容占 40%; 考核蛋白质相关知识占 20%。	1-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中: A_i = 平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重

B_i = 期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈, 及时对教学中的不足之处进行改进, 并在下一轮课程教学中整改完善, 确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 周爱儒 生物化学 (第六版) 北京: 人民卫生出版社
2. 张乃衡 生物化学 (第二版) 北京: 北京医科大学出版社
3. 徐晓利等 医学生物化学 北京: 人民卫生出版社
4. 王镜岩等 生物化学 (第三版) 北京: 高等教育出版社

执笔人: 丁琳琳

审定人: 魏雪姣

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019. 8.1



药剂学课程教学大纲

(Pharmaceutics)

一、课程概况

课程代码: 2501020

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 无机化学、分析化学、物理化学、有机化学等

适用专业: 制药工程、应用化学、化学工程与工艺及其他相关专业

建议教材: 《药剂学》, 崔福德, 人民卫生出版社, 2003 年

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺、应用化学专业的一门专业选修课, 是研究药物的制剂设计和制备理论、技术、质量控制与合理应用等内容的学科, 是具体研究和论述药物及剂型设计的基本原理, 各种剂型的制备过程和生产工艺, 质量控制及质量管理等内容的一门综合性应用技术科学。

本课程主要研究将药物制成适宜的剂型, 确保药物制剂的安全、有效、稳定、方便, 以顺应性良好的优质制剂满足医疗卫生的需要。

二、课程目标

目标 1. 掌握药物制剂的剂型概念, 各药物剂型的特征, 掌握制剂的基本实验方法与技能。

目标 2. 熟悉各种剂型所需要的辅料, 各种剂型的基本制备方法、制备工艺及质量控制方法。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-3 (占该指标点达成度 5%), 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1-3	√	√

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容



- (1) 药剂学的概念和任务、药剂学的分支学科
- (2) 药物制剂与 DDS、药典与药品标准、GMP、GCP、GLP

2. 基本要求

- (1) 掌握制剂学的基本概念，剂型的重要性
- (2) 熟悉药物制剂分类方法和常用剂型
- (3) 熟悉药典在制剂学中的应用
- (4) 熟悉 GMP、GLP 等的含义及应用
- (5) 了解药剂学的发展与展望

教学重点：药剂学、药剂、剂型的概念，药物制剂的分类

(二) 液体制剂

1. 教学内容

- (1) 液体制剂的概念、特点和分类
- (2) 液体制剂的溶剂和附加剂、溶液剂的组成、制备
- (3) 混悬剂的概述、性质、组成、制备及质量评价
- (4) 乳剂的概述概述、性质、组成、制备及质量评价

2. 基本要求

- (1) 熟悉液体制剂的分类
- (2) 掌握溶液剂的组成、制备及质量评价
- (3) 掌握混悬剂的组成、制备及质量评价
- (4) 掌握乳剂的分类、组成、制备及质量评价

3. 重点难点

- (1) 液体制剂的附加剂
- (2) 混悬剂处方、制备方法，影响混悬剂稳定性的因素
- (3) 乳剂的分类、组成及制备

(三) 灭菌制剂和无菌制剂

1. 教学内容

- (1) 灭菌制剂和无菌制剂的概述
- (2) 注射剂概述和处方组成
- (3) 注射剂用水、热源



- (4) 注射剂的制备
- (5) 输液、注射用无菌粉末

2.基本要求

- (1) 熟悉注射液的分类及质量要求
- (2) 掌握注射剂的处方组成
- (3) 掌握注射用水的要求与制备
- (4) 掌握热源的定义、特点及除去方法
- (5) 掌握容器的处理
- (6) 掌握注射液制备及质量评价和处方分析
- (7) 掌握注射剂常用灭菌方法、特点及选用原则
- (8) 掌握输液的分类、质量要求、制备
- (9) 熟悉注射用无菌粉末的分类和生产工艺

3.重点难点

- (1) 注射剂的质量要求、热源的概念和特点、注射剂的质量评价
- (2) 注射剂的组成、注射剂的制备、灭菌方法、无菌粉末的制备

(四) 固体制剂

1.教学内容

- (1) 粉体概念、性质
- (2) 散剂、颗粒剂
- (3) 片剂的概述和常用辅料
- (4) 片剂制备方法与分类、湿法制粒技术、整粒混合
- (5) 压片、质检、包衣的制备

2.基本要求

- (1) 掌握固体剂型的主要制备工艺流程
- (2) 掌握散剂的粉碎、过筛、混合等基本操作
- (3) 掌握颗粒剂的制备和质量检查
- (4) 掌握片剂的分类及基本概念
- (5) 熟悉片剂的四大类辅料及作用
- (6) 掌握湿法制粒压片的过程



- (7) 掌握压片机的结构和压片原理
- (8) 掌握片剂压缩成型的影响因素
- (9) 掌握片剂制备过程中可能发生的问题及原因分析
- (10) 掌握片剂的质量评价
- (11) 掌握片剂包衣液的分类
- (12) 了解粉碎、过筛、混合、包衣等工序常用设备
- (13) 熟悉药物粉体的性质

3. 重点难点

- (1) 固体制剂的常见工序、片剂的制备、粉体性质、生产中常见问题
- (2) 片剂的辅料及处方分析、压片机的结构和原理、影响片剂成型的因素、质量评价方法、包衣的分类

(五) 胶囊剂和滴丸剂

1. 教学内容

- (1) 胶囊剂
- (2) 滴丸剂

2. 基本要求

- (1) 掌握胶囊剂、滴丸剂的定义、特点
- (2) 掌握硬胶囊剂、软胶囊剂及滴丸剂处方的组成
- (3) 掌握硬胶囊剂和滴丸剂的制备工艺流程
- (4) 熟悉硬胶囊剂和滴丸剂的质量检查方法

3. 重点难点

- (1) 空胶囊的组成和型号选择，胶囊剂的组成，滴丸的组成
- (2) 胶囊剂的制备过程、质量评价指标、滴丸基质和冷凝液选择原则

(六) 半固体制剂

1. 教学内容

- (1) 软膏剂
- (2) 栓剂

2. 基本要求

- (1) 掌握软膏剂、栓剂的定义、特点



- (2) 掌握软膏剂和栓剂处方组成
- (3) 了解软膏剂和栓剂的制备工艺及质量检查方法

3.重点难点

- (1) 软膏剂和栓剂的特点、组成及制备
- (2) 软膏剂基质的分类、栓剂置换价的计算

(七) 表面活性剂

1.教学内容

- (1) 表面活性剂的概念和分类
- (2) 表面活性剂的性质

2.基本要求

- (1) 掌握表面活性剂的概念、特点和分类
- (2) 掌握表面活性剂的性质
- (3) 熟悉表面活性剂的应用

3.重点难点

- (1) 表面活性剂的概念、特点和分类

(八) 药物制剂的稳定性

1.教学内容

- (1) 影响药物制剂稳定性的因素
- (2) 稳定性的试验方法和药物制剂有效期的分析计算

2.基本要求

- (1) 了解药物制剂稳定性研究的意义
- (2) 掌握影响药物制剂稳定性的因素
- (3) 掌握提高药物制剂稳定性的方法
- (4) 了解稳定性试验的方法
- (5) 计算药物的有效期

3.重点难点

- (1) 影响药物制剂稳定性的因素，稳定性的试验方法
- (2) 有效期的分析计算

(九) 制剂新技术



1.教学内容

- (1) 固体分散体的载体材料、制备及验证
- (2) 包合物的载体材料、制备及验证
- (3) 微囊和微球的制备方法及其原理

2.基本要求

- (1) 掌握固体分散体的概念、组成及制备方法
- (2) 掌握包合物的概念、组成及制备方法
- (3) 掌握微囊的概念、组成及制备方法

3.重点难点

- (1) 固体分散体的载体和制备方法，微囊的制备方法

(十) 缓控释制剂

1.教学内容

- (1) 缓释、控释制剂释药的制备和评价
- (2) 靶向制剂

2.基本要求

- (1) 掌握缓控释制剂的概念、特点
- (2) 了解缓控释制剂释药的原理
- (3) 了解不同类型缓控释制剂的处方与工艺
- (4) 掌握靶向制剂的概念、特点和分类
- (5) 掌握脂质体的制备方法

3.重点难点

- (1) 缓控释制剂释药的原理
- (2) 靶向制剂的分类
- (3) 脂质体的制备

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	绪论	目标 1、2	1-3	2



2	液体制剂	目标 1、2	1-3	6
3	灭菌制剂和无菌制剂	目标 1、2	1-3	6
4	固体制剂	目标 1、2	1-3	6
5	胶囊剂和滴丸剂	目标 1、2	1-3	2
6	半固体制剂	目标 1、2	1-3	2
7	表面活性剂	目标 1、2	1-3	2
8	药物制剂的稳定性	目标 1、2	1-3	2
9	制剂新技术	目标 1、2	1-3	2
10	缓控释制剂	目标 1、2	1-3	2
合计				32

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- （1）课堂讲授突出重点和难点，采用讲授、提问、答疑等多种教学方法。
- （2）引导学生自主性、研究性地学习，进行启发式教学，促进学生独立思考，鼓励学生创新性地学习和思维，积极参与课堂研讨；
- （3）有适当的课后思考题，引导学生逐步接触本课程学科的发展实际和动向；
- （4）针对制剂学课程的特点，在教学中按授课知识点制作课件，开展多媒体教学，针对国际国内制剂学发展的新形势、新案例，及时补充相关知识，争取同步传递学科的发展成果和动向；

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握所授课程在本专业人才培养过程中的地位和作用，钻研吃透教学大纲精神，明确本课程的教学目的、任务和要求，掌握本课程内容的深度、广度、重点和难点。 （2）对学生在学习过程中易混淆、易出错或易疏忽的问题，能采取设问、质疑、比较、讨论等方法搞清楚；能采用讲授与自学、讨论与交流、理论学习与案例分析相结合的教学方法，注意因材施教和个体化教学。



		(3) 根据学科专业特点积极采用现代化教学手段进行教学, 并不断更新教学手段。
2	讲授	(1) 认真授课, 严格按照授课计划开展教学活动。 (2) 教学内容正确, 深度适宜, 符合教学大纲要求, 并重视联系生产、社会和生活实际。 (3) 教学方法灵活多样, 启发性强, 能激发学生的求知欲, 活跃课堂气氛。 (4) 突出重点, 根据教材内容体系与其他课程间的联系及实际需要, 找准课程重点和课堂重点, 在讲解时分清主次, 有详有略。
3	作业布置与批改	(1) 布置作业应目的明确、循序渐进、难易适度、数量适中, 符合教学大纲要求。 (2) 对学生完成的作业及时认真批改, 作业的成绩应作为平时成绩的重要方面, 以一定权重计入学生课程终评成绩。
4	课外答疑	(1) 认真做好辅导前的准备工作, 对学生的学习情况进行了解和分析。 (2) 辅导时因材施教, 辅导中注意对学生课外自学及学习方法的指导。
5	成绩考核	(1) 能促进和巩固教学效果, 保证和提高教学质量。 (2) 对教学过程进行调控和平衡。 (3) 通过对考试质量的定性或定量分析, 改进以后的考核, 使之科学化、合理化。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时作业和考勤及课堂练习等, 期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% + 期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 2-5 个习题, 主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 计算全	1-3



			部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	
	考勤 及 课堂 练习	15%	以随机的形式,在每章内容进行中或结束后,随堂测试 1-3 题,主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力,结合平时考勤,最后按 15%计入课程总成绩。	1-3
期末 考试	期末 考试 卷面 成绩	70%	试卷题型包括填空题和简答题,以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。其中考药物剂型概念及原理相关知识占 30%, ; 考核药物制剂制备过程和质量控制标准相关内容占 40%; 考常见新剂型的特点及制备方法相关内容占 20%; 考其他相关内容占 10%。	1-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中: A_i = 平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重

B_i = 期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈, 及时对教学中的不足之处进行改进, 并在下一轮课程教学中整改完善, 确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

- 屠锡德 药剂学 人民卫生出版社
- 毕殿洲 药剂学 人民卫生出版社
- 陆彬 药剂学。 中国医药科技出版社

执笔人: 丁琳琳

审定人: 魏雪姣



审批人： 吴泽颖

批准时间： 2019. 8.1



实验室认证认可课程教学大纲

(Laboratory Accreditation)

一、课程概况

课程代码: 2501021

学 分: 2

学 时: (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0, 上机学时 0)

先修课程: 分析化学

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材:《实验室认可与管理基础知识》, 中国实验室国家认可委员会编, 中国计量出版社

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业选修课, 也可作为环境工程专业的必修课或选修课。通过本课程的学习, 提供学生实验室认证认可的知识基础, 全面了解实验室认证认可体系, 掌握实验室管理的要求, 顺利实现由学校到职场的过渡。

二、课程目标

目标 1. 具有道德文化素养和社会责任感, 在工作中自觉遵守职业道德和规范。

目标 2. 具备良好的专业综合素养, 能够综合运用化学工程与工艺基础理论和专业知识, 针对化学工程与工艺领域的复杂工程问题, 设计有效技术解决方案。

目标 3. 具有独立从事工艺开发、产品研发、工程设计和应用及项目管理等工作的能力。

目标 4. 具有良好的沟通和团队合作能力, 适应化工、制药、环境和材料工程等相关企业的团队工作环境, 能够组织和实施工程项目, 并有一定国际化视野。

目标 5. 具有可持续发展理念和终身学习能力, 能够及时跟踪化学工程与工艺相关领域的知识更新和发展动态, 具备工程创新和竞争能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 9-2、毕业要求 11-1, 对应关系如表所示。



毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 9-2：具有团队构建、运行、协调和负责的能力。				√	
毕业要求 11-1：理解并掌握化学工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法以及各类规范。			√	√	

三、课程内容及要求

（一）实验室认可概论

1.教学内容

- （1）合格评定的概念
- （2）实验室认可的概念
- （3）国内外实验室认可的发展

2.基本要求

- （1）了解合格评定和实验室认可的概念
- （2）了解我国及国外实验室认可的发展概况

（二）实验室认可基础知识

1.教学内容

- （1）认可常用术语
- （2）法定计量单位
- （3）统计技术基础知识
- （4）抽样技术基础知识
- （5）数据处理和测量误差
- （6）测量不确定度基础知识
- （7）量值溯源与校准
- （8）能力验证
- （9）内部质量控制

2.基本要求

- （1）了解实验室认可必备的基础知识



- (2) 掌握抽样技术基础知识和数据处理
- (3) 掌握测量不确定度基础知识和量值溯源
- (4) 了解内部质量控制的过程

(三) 实验室认可准则

1. 教学内容

- (1) 实验室认可准则
- (2) 认可范围、术语和定义
- (3) 认可管理要素
- (4) 认可技术要素

2. 基本要求

- (1) 正确理解实验室认可准则各条款的要求
- (2) 了解实验室认可准则的实施要求

(四) 认可规则与相关政策

1. 教学内容

- (1) 检验和校准实验室能力认可准则
- (2) 检验检测机构资质认定评审准则

2. 基本要求

- (1) 了解实验室能力认可规则与相关政策
- (2) 了解实验室资质认定评审准则

(五) 实验室质量体系的建立与运行

1. 教学内容

- (1) 质量体系的理论
- (2) 质量体系的建立与运行

2. 基本要求

- (1) 了解建立质量体系的理论
- (2) 掌握质量体系建立的环节及文件化内涵
- (3) 掌握质量体系的有效运行

(六) 内部审核和管理评审

1. 教学内容



(1) 实验室内部审核

(2) 实验室管理评审

2.基本要求

(1) 了解实验室内部审核

(2) 了解实验室管理评审

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	实验室认可概论	目标 3、4	9-2、11-1	2	
2	实验室认可基础知识	目标 3、4	9-2、11-1	10	
3	实验室认可准则	目标 3、4	9-2、11-1	4	
4	认可规则与相关政策	目标 3、4	9-2、11-1	4	
5	实验室质量体系的建立与运行	目标 3、4	9-2、11-1	4	
6	内部审核和管理评审	目标 3、4	9-2、11-1	2	
合计				32	

四、课程实施

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节	质量要求
1 备课	1.掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行本课程教学内容的组织； 2.熟悉教材各章节，借助相关专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面； 3.结合课程特点，制作课件，运用多媒体教学手段讲授部分教学内容； 4.确定各章节课程内容的教学方法，构思授课思路、技巧和方法。
2 讲授	1.要点准确，推理正确，条理清晰，重点突出，理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。



		2.采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生的专业素质，提高学生发现、分析和解决问题的能力，以便让学生能体会和领略就业方向的思路和方法。 3.多媒体教学手段、课堂实验、实物演示相结合，以培养学生实际就业的能力。 4.表达方式尽量便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成一定数量的作业题，是本课程教学的基本要求，是实现人才培养目标的必要手段。 学生完成的作业必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成作业，不缺交，不抄袭； 2.作业本规范。书写清晰，制证、登账、编表按规定和规范处理； 3.解题方法和步骤正确。 教师批改或讲评作业要求如下： 1.学生的作业要全批全改，并按时批改、讲评学生每次交来的作业； 2.教师批改或讲评作业要认真、细致，每次批改或讲评作业后，按百分制评定成绩，并写明日期； 3.期末按每个学生作业的平均成绩，作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为直接了解学生的学习情况，帮助学生进一步理解和消化课堂上所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，建议任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程考核的方式：考试。考试试卷采取教考分离，网上统一答题。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交作业次数达1/3以上者； 2.缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者； 3.存在课程目标小于0.6。

六、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用开卷方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×60%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表



所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	出勤情况	30%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 10 分，迟到与早退一次扣 5 分。	9-2
	平时作业	30 %	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	9-2、11-1
期末考试成绩	开卷考试	40 %	试卷题型包括填空题、选择题、简答题、案例题等（每次考核可能题型不同，以当次考核题型为准）。	9-2、11-1

七、有关说明

（一）持续改进

- 1.要求学生课后多阅读相关书籍、标准，多学习、多去检测机构现场体验。
- 2.本课程采用教学与训练相结合的方式，主要采取典型案例分析，情景模拟训练，小组讨论等方法充分调动了学生的积极性。

（二）参考书目及学习资料

CNAS-CL01:2018《检测和校准实验室能力认可准则》

RB/T214-2017《检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求》

执笔人：李 殷

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



制药工程课程教学大纲

(Pharmaceutical Engineering)

一、课程概况

课程代码: 2501022

学 分: 2.0

学 时: 32

先修课程: 高等数学、化学反应工程、物理化学、化工原理等。

适用专业: 应用化学、化学工程与工艺

建议教材: 制药工程原理与设备 袁其朋, 梁浩主编, 2017 年 10 月第 2 版

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是应用化学专业的一门选修专业基础课, 是《制药工艺学》和《药物制剂工程技术与设备》课程的基础课, 在课程教学中起着承载专业基础知识的作用, 将为制药工程专业宽口径人才的培养提供专业知识和工程思想基础。本课程着力培养学生应用反应工程原理和制剂工程原理开展制药工艺与工程放大设计的基本能力, 同时, 为后续的《制药工艺学》和《药物制剂工程技术与设备》课的学习提供工程技术基础和生产工艺过程设备等方面的知识, 并能够为学生开展《药物制剂工程技术与设备》课程设计以及应用《制药工艺学》知识从事制药工艺工程设计与技术开发提供策略和技术方法。

二、课程目标

目标 1. 通过制药过程原理及设备教学, 使学生了解制药工程的概念, 熟悉制药过程所涉及的各个环节, 认识现代医药行业的发展方向;

目标 2. 学生能够系统掌握制药工艺技术的基本原理、理论和方法;

目标 3. 掌握制药过程中的主要设备、主要工艺技术和关键操作要点;

目标 4. 学生能够运用所学知识进行制药工程的创新。

本课程设计支撑专业人才培养方案中毕业要求 1 (占该指标点达成度的 10%)、毕业要求 3 (占该指标点达成度的 10%)、6 (占该指标点达成度的 10%)、8 (占该指标点达成度的 10%), 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4			



毕业要求 1	√	√	√	√			
毕业要求 3	√	√	√	√			
毕业要求 6	√	√	√	√			
毕业要求 8	√	√	√	√			

三、课程内容与要求

(一) 课程内容

(一) 绪论

1. 制药工程概念（掌握）
2. 制药工业的发展及特点（理解）
3. 制药工程技术的作用和创新（了解）
4. 制药设备的分类及发展（了解）

重点：制药工程概念

(二) 化学制药原理与设备

- 1 化学药物概述（理解）
- 2 化学药物合成及工艺基本原理（掌握）
- 3 药物合成工艺的优化（掌握）
- 4 化学制药设备（理解）
- 5 化学制药技术的新进展与展望（了解）

重点：化学药物合成及工艺基本原理、化学合成工艺的优化

难点：化学药物合成及工艺基本原理

(三) 生物制药工程

- 1 生物制药概述（理解）
- 2 微生物发酵制药的原理与设备（掌握，理解）
- 3 动物植物细胞制药的原理与设备（掌握，理解）
- 4 酶工程制药的原理与设备（掌握，理解）
- 5 生物制药技术的新进展与展望（了解）

重点：微生物发酵制药的原理、动物植物细胞制药的原理、酶工程制药的原理

难点：动物植物细胞制药的原理

(四) 中药与天然药物制药技术与工程



- 1 中药与天然药物概述（理解）
- 2 中药与天然药物原材料的质量控制（了解）
- 3 中药与天然药物原材料的工业生产及设备（掌握）
- 4 中药与天然药物研制的现状与发展前景（了解）

重点：中药与天然药物原材料的工业生产及设备

难点：新的提取、分离、纯化技术

（五）制药分离工程与设备

- 1 制药分离工程概述（理解）
- 2 萃取过程及设备（掌握）
- 3 过滤和离心过程及设备（了解）
- 4 膜分离过程及设备（掌握）
- 5 色谱分离（掌握）
- 6 电泳分离技术（掌握）
- 7 干燥技术（了解）
- 8 结晶分离（了解）
- 9 蒸馏技术（掌握）

重点：萃取、膜分离、电泳、蒸馏的原理及设备

难点：双水相和反胶束萃取分离的原理

（六）药物制剂工程与设备

- 1 药物制剂生产原理和工艺简介（掌握、理解）
- 2 药物制剂生产设备（了解）

重点：药物制剂生产原理与工艺

难点：药物制剂生产原理

（七）连续制造技术与设备

- 1 连续制造技术概述（了解）
- 2 连续制造技术研究进展（了解）
- 3 连续制造技术常用设备及原理（掌握、了解）
- 4 连续制造技术应用与发展前景（了解）

重点：连续制造技术常用设备及原理



（八）药品包装设备

- 1 药品包装概述（理解，掌握）
 - 2 固体制剂包装设备（掌握、理解）
 - 3 注射剂包装设备（掌握、理解）
- 重点：固体制剂和注射剂的典型设备

（九）药厂车间工艺设计

- 1 车间工艺设计 GMP 基础（掌握）
 - 2 药厂车间工艺设计（理解）
 - 3 制药车间布置实例分析（了解）
- 重点：《药品生产质量管理规范》GMP

（二）课程要求

- （1）掌握生产中各种单元操作的基本理论；
- （2）了解各类制药设备的主要特点、性能和适用范围，并能根据生产要求选择合适的生产设备；
- （3）熟悉 GMP 和自动化生产的特点，在制药工业中能初步应用这些知识。

（三）教学内容与目标的对应关系及学时分配

本实验课程历时 16 周（1-16 周），周学时 2。教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配/时	教学形式
1	绪论	目标 1、4	1、3、6、8	2	讲授
2	化学制药原理与设备	目标 2	1、3、6、8	6	讲授
3	生物制药工程	目标 2	1、3、6、8	4	讲授
4	中药与天然药物制药技术与工程	目标 2	1、3、6、8	4	讲授
5	制药分离工程与设备	目标 3	1、3、6、8	4	讲授
6	药物制剂工程与设备	目标 3	1、3、6、8	4	讲授
7	连续制造技术与设备		1、3、6、8	2	讲授



8	药品包装设备	目标 3	1、3、6、8	2	讲授
9	药厂车间工艺设计	目标 4	1、3、6、8	2	讲授
10	考试	目标 1-4	1、3、6、8	2	
合 计				32	

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1						
2						
3						

五、课程实施

教学方法与教学手段

- 1.把握主线，引导学生掌握化学制药、生物制药、中药的生产原理、主要设备、主要工艺。
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。
- 3.采用案例式教学，引进合成氨过程中的实际案例，让学生真正了解并掌握多种工艺流程，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的



		教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。



		(3) 课程目标小于 0.6。
--	--	-----------------

六、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1、3、6、8
	考勤及课堂练习	20%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 20%计入课程总成绩。	1、3、6、8
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、简答题、综合应用题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩	1、3、6、8

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{实验成绩} \times B_i + \text{期末成绩} \times C_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =实验成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。



七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈,及时对教学中的不足之处进行改进,并在下一轮课程教学中整改完善,确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

- | | | |
|---------|-----------|-------------|
| 1. 姚日生 | 制药工程原理与设备 | 北京: 高等教育出版社 |
| 2. 朱宏吉等 | 制药设备与工程技术 | 北京: 化学工业出版社 |
| 3. 罗桂民 | 酶工程 | 北京: 化学工业出版社 |
| 4. 王志祥 | 制药工程原理与设备 | 北京: 人民卫生出版社 |
| 5. 谭天恩 | 化工原理 | 北京: 化学工业出版社 |

执笔人: 蒋夫花

审定人: 魏雪姣

批准人: 吴泽颖

批准时间: 2019. 8.1



生产质量管理（双语）课程教学大纲

（Production Quality Management）

一、课程概况

课程代码：2501023

学 分： 2

学 时： 32

先修课程：精细化学品的仪器分析及实验（双语），化工机械与设备

适用专业： 应用化学、化学工程与工艺及其他相关专业

建议教材：《药品生产质量管理工程》，朱世斌，化学工业出版社，2017.9.

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺、应用化学专业的选修课之一，它运用现代科学技术，结合药品制剂生产技术、质量控制与工艺特点等内容，突出操作技能的培养和提高。它不仅与应用化学专业的各门基础课、专业基础课和其他专业课有纵向和横向的联系，而且与生产实践密切相关。它是连接学校与生产企业的纽带，是培养中、高级工程师的主要课程之一。

GMP 作为药品生产质量管理规范，是保证药品质量和用药安全有效的可靠措施。通过本课程的学习，学生应掌握药品生产的质量管理规范的内容，理解 GMP 的要求和认证过程，对推动我国 GMP 实施有重要的作用。

二、课程目标

目标 1. 掌握 GMP 的特点，能够将 GMP 的基本理论、基本知识、基本技能应用于药品生产实践中去，能够适应企业 GMP 管理。

目标 2. 培养学生实事求是的科学作风，严谨的工作态度，严密的工作方法；使学生初步形成分析问题和解决问题的能力，以及合作和交流能力；形成良好的职业习惯和为医药事业而奋斗的使命感。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 11-1（占该指标点达成度的 16.7%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2



毕业要求 11-1	√	√
-----------	---	---

三、课程内容及要求

(一) 概论

1. 教学内容

- (1) GMP 的产生与发展
- (2) GMP 的内容和特点
- (3) 实施 GMP 的迫切性和重要性

2. 基本要求

- (1) 了解我国 GMP 发展和实施情况。
- (2) 了解实施 GMP 的策略和重点。

(二) GMP 对硬件的要求

1. 教学内容

- (1) 厂址、厂房、工艺布置
- (2) 生产设备
- (3) 空气净化系统
- (4) 工艺用水系统
- (5) 生产辅助设施

2. 基本要求

- (1) 掌握洁净室的温、湿度及气压要求，工艺用水的基本概念及制备。
- (2) 熟悉 GMP 对生产设备的规范要求和防交叉污染设施。

3. 重点难点

- (1) 洁净室（区）的温、湿度、气压要求与控制。
- (2) 工艺用水的制备、储存与分配。

(三) GMP 对软件的要求

1. 教学内容

- (1) 我国 GMP 对软件的要求
- (2) 文件系统和类型
- (3) 文件编制要求

2. 基本要求



(1) 掌握文件系统和类型，以及我国对软件的要求。

(2) 熟悉文件编制要求。

3.重点难点

(1) 文件系统的标准。

(四) 机构和人员

1.教学内容

(1) 组织机构

(2) 人员要求

(3) 人员培训

(4) 人员健康

(5) 岗位职责

(6) 机构与人员文件

2.基本要求

(1) 掌握人员培训的意义及生产操作人员岗位职责。

(2) 熟悉人员健康要求和企业常见文件。

3.重点难点

(1) 药品生产企业的组织机构建制原则。

(2) 系统性循环的培训构架。

(五) 卫生

1.教学内容

(1) 卫生工作

(2) 卫生管理标准

(3) 清洁规程

(4) 卫生控制

(5) 卫生记录

2.基本要求

(1) 熟悉污染的概念和污染的途径。

(2) 熟悉厂区环境、一般区和洁净区卫生管理要求。

(3) 熟悉主要设备的清洁过程及卫生控制。



3.重点难点

- (1) 污染的途径。
- (2) 清洁规程的主要内容。

(六) 物料管理

1.教学内容

- (1) 物料的概念
- (2) 原辅料的管理
- (3) 包装材料的管理

2.基本要求

- (1) 掌握物料的概念、包装材料的概念及分类。
- (2) 熟悉物料的管理规程和制度。
- (3) 熟悉标签和说明书使用管理规程。

3.重点难点

- (1) 物料的管理制度。
- (2) 原辅料的采购、接收、检验、贮存与养护、在库检查及出库验发。

(七) 生产管理

1.教学内容

- (1) 生产指令管理
- (2) 生产过程管理

2.基本要求

- (1) 掌握生产记录管理规程、批号管理规程
- (2) 熟悉生产过程管理、物料平衡管理

3.重点难点

- (1) 生产管理的技术标准依据。
- (2) 生产过程管理规范。

(八) 质量管理

1.教学内容

- (1) 取样
- (2) 起始物料监控



- (3) 过程控制
- (4) 检验与测试
- (5) 放行
- (6) 稳定性试验
- (7) 质量管理

2.基本要求

- (1) 熟悉取样管理规程和过程控制。
- (2) 熟悉检验和测试管理程序及放行管理。

3.重点难点

- (1) 物料取样标准操作规程。
- (2) 检验和测试管理程序。

(九) 验证

1.教学内容

- (1) 设备的验证
- (2) 关键工序验证
- (3) 清洁验证
- (4) 工艺验证
- (5) 验证实施的程序
- (6) 验证工作的检查

2.基本要求

- (1) 熟悉验证的概念、分类及意义。
- (2) 熟悉设备验证、清洁验证和工艺验证。

3.重点难点

- (1) 验证的目的、方法及评价标准。
- (2) 验证文件的管理。

(十) 产品销售与服务

1.教学内容

- (1) 销售管理文件
- (2) 销售管理记录



2.基本要求

- (1) 熟悉产品销售管理规程。
- (2) 熟悉产品收回和退货管理规程。

3.重点难点

- (1) 销售管理规程。

(十一) 自检

1.教学内容

- (1) 自检的概念
- (2) 自检工作的实施

2.基本要求

- (1) 了解自检的概念。
- (2) 了解自检工作的实施内容。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	绪论	目标 1、2	11-1	2
2	GMP 对硬件的要求	目标 1、2	11-1	4
3	GMP 对软件的要求	目标 1、2	11-1	2
4	机构与人员	目标 1、2	11-1	2
5	卫生	目标 1、2	11-1	4
6	物料管理	目标 1、2	11-1	4
7	生产管理	目标 1、2	11-1	4
8	质量管理	目标 1、2	11-1	4
9	验证		11-1	2
10	产品销售与服务		11-1	2
11	自检		11-1	2
合计				32

四、课程实施



(一) 教学方法与教学手段

- (1) 课堂讲授突出重点和难点，采用讲授、提问、答疑等多种教学方法。
- (2) 引导学生自主性、研究性地学习，进行启发式教学，促进学生独立思考，鼓励学生创新性地学习和思维，积极参与课堂研讨；
- (3) 有适当的课后思考题，引导学生逐步接触本课程学科的发展实际和动向；
- (4) 针对课程的特点，在教学中按授课知识点制作课件，开展多媒体教学，针对国际国内发展的新形势、新案例，及时补充相关知识，争取同步传递学科的发展成果和动向；

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握所授课程在本专业人才培养过程中的地位和作用，钻研吃透教学大纲精神，明确本课程的教学目的、任务和要求，掌握本课程内容的深度、广度、重点和难点。 (2) 对学生在学习过程中易混淆、易出错或易疏忽的问题，能采取设问、质疑、比较、讨论等方法搞清楚；能采用讲授与自学、讨论与交流、理论学习与案例分析相结合的教学方法，注意因材施教和个体化教学。 (3) 根据学科专业特点积极采用现代化教学手段进行教学，并不断更新教学手段。
2	讲授	(1) 认真授课，严格按照授课计划开展教学活动。 (2) 教学内容正确，深度适宜，符合教学大纲要求，并重视联系生产、社会和生活实际。 (3) 教学方法灵活多样，启发性强，能激发学生的求知欲，活跃课堂气氛。 (4) 突出重点，根据教材内容体系与其他课程间的联系及实际需要，找准课程重点和课堂重点，在讲解时分清主次，有详有略。
3	作业布置与批改	(1) 布置作业应目的明确、循序渐进、难易适度、数量适中，符合教学大纲要求。 (2) 对学生完成的作业及时认真批改，作业的成绩应作为平时成绩的重要方面，以一定权重计入学生课程终评成绩。



4	课外答疑	(1) 认真做好辅导前的准备工作, 对学生的学习情况进行了解和分析。 (2) 辅导时因材施教, 辅导中注意对学生课外自学及学习方法的指导。
5	成绩考核	(1) 能促进和巩固教学效果, 保证和提高教学质量。 (2) 对教学过程进行调控和平衡。 (3) 通过对考试质量的定性或定量分析, 改进以后的考核, 使之科学化、合理化。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时作业和考勤及课堂练习等, 期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% + 期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 2-5 个习题, 主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 计算全部作业的平均成绩再按 15% 计入总成绩。	11-1
	考勤及课堂练习	15%	以随机的形式, 在每章内容进行中或结束后, 随堂测试 1-3 题, 主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力, 结合平时考勤, 最后按 15% 计入课程总成绩。	11-1
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题和简答题, 以卷面成绩的 70% 计入课程总成绩。其中考核 GMP 对硬件、软件的要求、机构与人员、卫生的基本反应相关知识占 40%; 考核物料管理、生产管理、质量管理相关内容占 40%; 考核验证、产品销售与服务、自检相关知识占 20%。	11-1



(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中: A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈, 及时对教学中的不足之处进行改进, 并在下一轮课程教学中整改完善, 确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 李钧 药品 GMP 实施与认证 北京: 中国医药科技出版社
2. 谭跃雄 现代质量管理学 长沙: 中南工业大学出版社
3. Stephen P. Robbins, et al. Fundamentals of Management (第 5 版) 北京: 中国人民大学出版社
4. Ministry of the People's Republic of China, Good Manufacturing Practice for Pharmaceutical Products (Amended in 2010) SDA Oeder #79.

执笔人: 丁琳琳

审定人: 魏雪姣

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019.8.1



药物化学(Q)课程教学大纲

(Pharmaceutical Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501024

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32)

先修课程: 《药理学基础》、《有机化学》

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学专业

建议教材: 《药物化学》, 郑虎, 人民卫生出版社, 2018 年 2 月第三版

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 王晋方、乐传俊、丁琳琳等

课程的性质与任务: 本课程是一门发现与发明新药, 合成化学药物, 阐明药物化学性质, 研究药物分子与机体细胞(生物大分子)之间相互作用规律的综合学科。这门课程既要研究化学药物的化学结构特征、与此相联系的理论性质、稳定性状态, 同时又要了解药物进入体内的生物转化等化学---生物学内容。为了设计、发现及发明新药物, 必须研究和了解药物的构效关系、药物分子在生物体中作用的靶点结合方式, 通常利用计算机进行研究。药物合成也是药物化学的重要内容。本课程的主要内容包括: 各类药物的发展、结构类型、常用药物的化学结构、化学名、理化性质、鉴别方法; 典型药物的合成, 药物的化学结构与药效的关系, 药物研究与开发的途径和方法, 为后续课程的学习和专业实践教学环节打下坚实的基础, 着力培养学生的自主学习和探究性学习能力, 树立良好的职业道德和职业素养, 进而树立正确的人生观和价值观, 并着重考查学生对药物化学“三基”的掌握与灵活运用的程度期望持续提高药物化学课程教学质量, 实现立德树人的根本任务。

二、课程目标

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 能够理解掌握药物	毕业要求 4 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 包括设



	化学中相关术语；了解相关药物的特性并掌握结构式的书写，能够掌握化合物的构效关系。	计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
2	目标 2： 能够了解典型药物的作用机制，掌握利用逆合成分析的方法设计相关药物的合成路线，在构效关系基础上提出新的结构改造方案，进行合理的药物设计。	毕业要求 5 能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	绪论： 药物化学的研究内容， 药物化学的起源与发展，药物的命名 重点和难点： 评定化学药物质量的原则和药品的质量标准，药物化学的发展及本课程的任务。	培养学生具备用药安全意识。	能够了解评定化学药物质量的原则和药品的质量标准，物化学的发展及本课程的任务。	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 12
2	药物的转运代谢与药效的关系： 药物在体内的转运过程；药物在吸	了解药物作用方式的	能够理解药物在吸收、分布、代谢、组织结合以	4（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教	目标 1 目标 2



	收、分布、代谢、组织结合以及在作用部位产生作用，对药效的影响。 重点和难点：药物在吸收、分布、代谢、组织结合；药物在吸收、分布、代谢、组织结合以及在作用部位产生作用对药效的影响	重要性，培养学生具备敬业精神。	及在作用部位产生作用；药物在吸收、分布、代谢、组织结合以及在作用部位产生作用，对药效的影响		学等	
3	中枢神经系统药物：合成镇痛药的结构和类型，掌握盐酸吗啡、盐酸美沙酮的结构、化学名称、理化性质及用途 重点和难点：镇痛药的构效关系，镇痛药的发展	了解合成镇痛药的类型性质与用途，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够了解合成镇痛药的结构和类型，掌握盐酸吗啡、盐酸美沙酮的结构、化学名称、理化性质及用途，掌握镇痛药的构效关系	4（讲授）、	讲授 / 实验 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2
4	外周神经系统用药：盐酸麻黄碱的结构、化学名称、理化性质及用途；肾上腺素的结构、化学名称、理化性质及用途；拟肾上腺素药的构效关系及发展。 重点和难点：盐酸麻黄碱的结构、化学名称、	正确使用神经系统药物，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够掌握盐酸麻黄碱的结构、化学名称、理化性质及用途，掌握肾上腺素的结构、化学名称、理化性质及用途。	4（讲授）、	讲授 / 实验 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2



	理化性质及用途；肾上腺素的用途。					
5	循环系统药物：掌握 β--肾上腺受体阻滞剂、钙拮抗剂、肾素—血管紧张素转化酶抑制剂、羟甲戊二酰辅酶还原酶抑制剂的概念；掌握氯贝丁酯、硝酸甘油、硝苯地平、桂利嗪的结构、化学名称、理化性质及用途；了解各类心血管药物的进展。 重点和难点：氯贝丁酯、硝酸甘油、硝苯地平、桂利嗪的结构；羟甲戊二酰辅酶还原酶抑制剂的设计理念。	掌握循环系统药物的作用，培养学生具备职业道德和敬业精神。	掌握 β --肾上腺受体阻滞剂、钙拮抗剂、肾素—血管紧张素转化酶抑制剂、羟甲戊二酰辅酶还原酶抑制剂的概念；掌握氯贝丁酯、硝酸甘油、硝苯地平、桂利嗪的结构、化学名称、理化性质及用途。	4（讲授）、	讲授 / 实验 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2
6	消化系统药物：盐酸雷尼替丁的结构、化学名称、理化性质及用途；西咪替丁的结构、化学名称及用途；止吐、促动力药的类型。 重点和难点：雷尼替丁的结构；西咪替丁化学名称、理化性质及用途。	了解消化系统药物作用，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够掌握盐酸雷尼替丁的结构、化学名称、理化性质及用途；熟悉西咪替丁的结构、化学名称及用途。	4（讲授）、	讲授 / 实验 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2
7	解热镇痛药和非甾体	了解非	掌握解热镇痛	4（讲	讲授 /	目标 1



	抗炎药：解热镇痛药、非甾体抗炎药的结构类型；阿司匹林、布洛芬的结构、化学名称、理化性质及用途；解热镇痛药、非甾体抗炎药的发展 重点和难点：布洛芬的结构、化学名称、理化性质及用途；解热镇痛药、非甾体抗炎药的结构类型。	甾体抗炎药的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	药、非甾体抗炎药的结构类型；了解阿司匹林、布洛芬的结构、化学名称、理化性质及用途	授)	实验 / 讨论 / 等	目标 2
8	抗肿瘤药物：抗肿瘤药的类别，掌握氮甲、环磷酰胺、卡莫司汀、白消安、顺铂、氟尿嘧啶、盐酸阿糖胞苷、巯嘌呤、甲氨喋呤的结构、化学名称及用途；抗肿瘤有效成分的用途及抗肿瘤药物的发展。重点和难点：氮芥、环磷酰胺、卡莫司汀、白消安、顺铂、氟尿嘧啶、盐酸阿糖胞苷、巯嘌呤、甲氨喋呤的结构；顺铂、氟尿嘧啶、盐酸阿糖胞苷、巯嘌呤的化学名称及用途。	掌握抗肿瘤药物的应用，培养学生具备职业道德和敬业精神。	掌握抗肿瘤药的类别，掌握氮芥、环磷酰胺、卡莫司汀、白消安、顺铂、氟尿嘧啶、盐酸阿糖胞苷、巯嘌呤、甲氨喋呤的结构、化学名称及用途；了解抗肿瘤有效成分的用途及抗肿瘤药物的发展。	4 (讲授)	讲授 / 实验 / 讨论 / 等	目标 1 目标 2



9	抗生素：青霉素钠（钾）、氨苄西林、阿莫西林、头孢氨苄、头孢羟氨苄、头孢噻吩钠、头孢噻肟钠、哌拉西林、头孢哌酮、红霉素、阿米卡星、氯霉素的化学名称、理化性质及用途，掌握半合成抗生素的发展；克拉维酸、舒巴坦、氨曲南、替莫西林、头孢克罗的结构、化学名称及用途，熟悉 β-内酰胺类抗生素的构效关系；四环素类、氨基糖苷类、大环内酯类药物的发展 重点和难点：系列抗生素的结构及其特点；β-内酰胺类抗生素的构效关系。	掌握青霉素类药物的应用，培养学生具备工匠精神。	了解青霉素钠（钾）、氨苄西林、阿莫西林、头孢氨苄、头孢羟氨苄、头孢噻吩钠、头孢噻肟钠、哌拉西林、头孢哌酮、红霉素、阿米卡星、氯霉素的化学名称、理化性质及用途；掌握克拉维酸、舒巴坦、氨曲南、替莫西林、头孢克罗的结构、化学名称及用途，熟悉 β -内酰胺类抗生素的构效关系。	6（讲授）	讲授 / 实例 / 讨论 / 等	目标 12
---	---	-------------------------	--	-------	------------------	-------

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- 1.把握主线，引导学生掌握药物物的分类、结构及性质，培养学生能够从结构来分析化合物性质，最终在合成路线设计及反应开发方面得到应用。
- 2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及课堂讨论以及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。



3.采用案例式教学，引进现代新药研发的实际例子，让学生真正了解并掌握药物化学及有机化合物的合成及设计方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的



		重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用开卷考试方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% +作业成绩×30%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	
平时表现	30%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分，根据平时课堂笔记、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。	
作业	30%	重点章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。	
期末试卷	40%	题型	考核内容及相应试题
		选择题	主要考核药物性质，构效关系特点等
		判断题	主要考核药物作用



		简答题	主要考核药物构效关系，使用特点等
		案例分析题	主要考核用药方案等。
			主要考核药物正确使用方式。
合 计	100 %		

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 郑虎主编 《药物化学》 人民卫生出版社
2. 仇缀主编 《药物设计学》 高等教育出版社
3. 仇文升、李安良主编 《药物化学》 高等教育出版社
4. 郭宗儒主编 《药物化学总论》 高等教育出版社

执笔人：王晋方

审定人：陈小卉

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



药物分析教学大纲

Outline of drug analysis syllabus

一、课程概况

课程代码： 2501025

学 分： 3.0 学分

学 时： 48 学时（其中：讲授学时 48， 实验学时 0）

先修课程：分析化学、有机化学、仪器分析、药物化学

适用专业： 应用化学

建议教材： 刘文英主编《药物分析》第 6 版，人民卫生出版社，2010 年。

课程归口： 化工与材料学院

课程的性质与任务：

《药物分析》主要运用化学、物理化学或生物化学的方法和技术研究化学结构已经明确的合成药物或天然药物及其制剂的质量控制方法。本课程要求学生掌握国内外药典的主要组成与内容，药物及其制剂的鉴别试验、杂质检查、含量测定和药品质量标准制订的基本规律和代表性药物的分析方法，熟悉药物的化学结构、理化特征、存在状况与分析方法选择之间的关系，了解药品质量控制中的新方法与新技术。

在药物分析的整个学习过程中，要求学生学会自学，善于独立思考，既重视药品质量分析的基础理论知识的学习，也重视基本实验技能的严谨训练，同时加强创新能力的培养，使学生具备独立分析问题和解决问题的能力。

二、课程目标

《药物分析》课程是药学专业的一门专业课程，教学目标是培养学生具备强烈的药品全面质量控制的观念以及相应的知识技能，使学生能胜任药品研究、生产、供应和临床使用过程中的分析检验工作，并具有探索解决药品质量问题的基本思路和能力。

本课程要求学生掌握国内外药典的主要组成与内容，药物及其制剂的鉴别试验、杂质检查、含量测定和药品质量标准制订的基本规律和代表性药物的分析方法，



熟悉药物的化学结构、理化特征、存在状况与分析方法选择之间的关系，了解药品质量控制中的新方法与新技术。

目标 1. 具备强烈的药品全面质量控制的观念以及相应的知识技能。

目标 2. 能胜任药品研究、生产、供应和临床使用过程中的分析检验工作。

目标 3. 掌握国内外药典的主要组成与内容。

目标 4. 药物及其制剂的鉴别试验、杂质检查、含量测定和药品质量标准制订的基本规律和代表性药物的分析方法。

目标 5. 熟悉药物的化学结构、理化特征、存在状况与分析方法选择之间的关系，了解药品质量控制中的新方法与新技术。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求对应关系如表所示：

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5			
毕业要求			√	√	√			

三、课程内容及要求

① 授课环节：《药物分析》围绕以下几方面内容进行授课：中国药典的基本组成与正确使用；药物的鉴别、检查和含量测定的基本规律和基本方法；从药物的结构分析出发，运用化学的、物理化学的以及其他必要的技术与方法进行质量分析的基本方法与原理；化学药物制剂分析的特点与基本方法，生物制品和中药制剂质量分析的一般规律与主要方法；药品质量标准制订的原则、内容与方法；药品质量控制中的现代分析方法与技术。通过这些内容的讲解，使学生掌握药物分析的基本方法与程序，了解药物分析领域的新方法和新技术，能应用分析化学和仪器分析所学知识，解决药物分析相关实际问题，具备药物分析方案设计的初步能力。

② 课堂讨论交流环节：训练独立分析问题、解决问题、探索精神和创新能力，还培养学生的良好的表达能力和沟通交流能力。

③ 课程大作业：培养学生独立操作的能力，使学生熟练掌握药物分析的相关理论、方法和技术，具备独立分析问题和解决问题的能力，具备药物分析方案的基本能力。

④ 课后答疑环节：解决学习过程中的疑难问题，通过与学生面对面的交流，



了解学生的思想动态, 对学生进行正面引导, 不但起到传道、授业、解惑的作用, 更有利于学生人生观、世界观和价值观的形成。

⑤ 考试环节: 使学生具有严谨求实、自律、刻苦、向上的良好素质; 具有拓展、创新等可持续发展的能力; 具有获取信息、筛选信息的自主学习能力。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	掌握国内外药典的主要组成与内容	目标 3		12	
2	药物及其制剂的鉴别试验、杂质检查、含量测定和药品质量标准制订的基本规律和代表性药物的分析方法	目标 4		20	
3	熟悉药物的化学结构、理化特征、存在状况与分析方法选择之间的关系, 了解药品质量控制中的新方法与新技术	目标 5		16	
合计				48	

四、课内实验 (实践)

章节	知识贡献	教学要求	学时
	绪论	1)掌握药物分析的性质和任务 2)掌握药品标准和药物分析的主要内容 3)熟悉全面控制药品质量的科学管理规范	2
第一章	药典概况	1) 掌握中国药典的组成, 各部分的定义与内容 2) 熟悉主要国外药典的组成以及与中国药典的差别 3) 掌握药品检验工作的基本程序 4) 熟悉药物分析的主要参考书目及主要国外药典	2



第二章	药物的鉴别试验	1) 熟悉鉴别试验的项目 2) 掌握化学法、光谱法和色谱法等鉴别方法 3) 熟悉鉴别试验条件	2
第三章	药物的杂质检查	1) 熟悉药物的纯度概念、杂质的来源、一般杂质与特殊杂质的概念 2) 掌握药物中杂质的限量计算方法 3) 掌握一般杂质检查的项目，氯化物检查、重金属检查、砷盐检查的原理、方法和操作技能；熟悉干燥失重和残留溶剂测定法；了解其它一般杂质的检查方法。 4) 掌握特殊杂质检查的光谱法和色谱法	10
第四章	药物的定量分析与分析方法验证	1) 掌握药物结构特征与定量分析样品前处理方法 2) 掌握容量分析法、光谱分析法和色谱分析法的特点 3) 熟悉生物样本的种类、采集和预处理技术 4) 掌握分析方法的验证的基本内容	4
第五章	芳酸及其酯类药物的分析	1) 熟悉芳酸及其酯类药物的基本结构与特点 2) 掌握药物的鉴别方法 3) 熟悉阿司匹林、对氨基水杨酸钠和氯贝丁酯中特殊杂质及其检查方法 4) 掌握阿司匹林原料药和制剂的含量测定方法与特点 5) 熟悉双相滴定法、柱分配色谱-紫外分光光度法 6) 熟悉 HPLC 法在阿司匹林栓剂和血清中阿司匹林测定中的应用，固相萃取-反相 HPLC 法在生物样本中丙磺舒和二氟尼柳分析中的应用	4
第六章	芳香胺类	1) 熟悉芳胺类药物、苯乙胺类药物和苯丙胺类药物的结构特点 2) 掌握具有共性的鉴别试验	4



	药物的分析	3) 掌握对乙酰氨基酚、盐酸普鲁卡因注射液和盐酸罗哌卡因中特殊杂质及其检查方法 4) 掌握亚硝酸钠滴定法、提取酸碱滴定法、分光光度法和 HPLC 法 5) 了解高效液相色谱-质谱法在体内药物分析中的应用	
第 7 章	杂环类药物的分析	1) 掌握特征鉴别试验方法 2) 熟悉异烟肼中游离肼的检查、硫酸奎宁中特殊杂质检查、氢溴酸东莨菪碱和三唑仑中有关物质检查的方法 3) 掌握非水溶液滴定法、铈量法、酸性染料比色法、分光光度法和 HPLC 法 4) 熟悉气相色谱法、离子对高效液相色谱法在体内药物分析中应用 5) 了解硝苯地平的体内药物分析方法	6
第 8 章	抗生素类药物的分析	1) 掌握 β-内酰胺类抗生素的化学结构特点，特殊杂质的检查和 HPLC 法 2) 掌握氨基糖甙类药物的鉴别和 HPLC-蒸发光散射测定法 3) 熟悉庆大霉素 C 组分测定的 HPLC 法 4) 熟悉四环素类药物的结构与性质 5) 熟悉抗生素类药物中高分子杂质的检查方法	6
第 9 章	药物制剂分析	1) 掌握制剂分析的特点 2) 掌握片剂和注射剂的检查项目、含量均匀度和溶出度检查法 3) 掌握片剂和注射剂含量测定中常见干扰及其排除法 4) 熟悉盐酸苯海拉明制剂和盐酸吗啡制剂的含量测定法 5) 掌握复方对乙酰氨基酚片的含量测定法	4
第 10 章	药品质量的标准的制订	1) 掌握药品质量标准及其制订原则及基础 2) 掌握药品质量标准的主要内容与要求 3) 熟悉药品质量标准起草说明的主要内容	4



五、课程实施

本课程以面授为主，辅以课堂讨论、多媒体教学以及适量作业及网上在线测试，并通过大量实验加深对理论教学的理解；由于专业性较强，内容难度加大，除课堂讲解之外，应增加互动性教学，如课堂讨论、学生进行章节总结等，以促进学生对知识的吸收。采用多种教学方法并重。

（一）启发式教学：充分结合学科历史背景，生产实际需要，提出药物分析的具体实例，启发学生思考，提高学生的学习兴趣，增强学生对知识的理解。

（二）互动式教学：在涉及药剂学的综合问题时，教师先提出各种可能的方法及步骤，在引导学生开放的思路，自己解答并选优，从中总结出合理的方法和可行的方案，使学生开阔思路，培养分析问题和解决问题的能力。

六、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用闭卷方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	30	%	学生到课情况，课堂表现，课外作业，测验成绩等。最终根据学生的综合表现，给出相应的分数。	
期末考试成绩	70	%	考试采取闭卷方式。考试试卷以教学大纲为依据，体现本课程的主要内容和基本要求，兼顾概念、理解、分析、综合、评价等方面。既要考核学生对知识的掌握程度，又要考核学生的能力。考试试题要有恰当的广度和覆盖面；有较高的信度、效度、区分度及合适的难易度；题量应与考试时间相匹配；试题表述要准确、简练、明了。	

七、有关说明



（一）持续改进

通过课堂答辩和课后作业对学生的知识掌握情况做及时总结,同时根据学生反馈情况分析课程优化改进方案。

（二）参考书目及学习资料

- [1] 中国药典 2010 版 一部、二部、三部
- [2] 徐溢主编, 药物分析, 第 1 版, 化学工业出版社, 2009
- [3] 刘文英主编 药物分析 第 5 版 人民卫生出版社 2007 年

执笔人: 柏寄荣

审定人: 魏雪姣

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019. 8.1



环境监测课程教学大纲

(Environmental Monitoring)

一、课程概况

课程代码：2501026

学 分：2

学 时：32

先修课程：分析化学、光谱及波谱分析、电化学、色谱与分离

适用专业：化学工程与工艺专业和应用化学专业

建议教材：《环境监测》，奚旦立、孙裕生，高等教育出版社，2010 年

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺专业的专业选修课。通过本课程的学习，培养学生掌握各环境要素的基本监测原理和监测方法，为后续毕业论文课程及生产实践环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1：认知环境监测的意义、特点及环境标准体系与内容。

目标 2：掌握实施水环境质量监测的意义、样品采集方法、监测指标与分析原理。

目标 3：掌握实施空气环境质量监测的意义、样品采集方法、监测指标与分析原理。

目标 4：掌握实施固体废物监测的意义、样品采集方法及监测指标。

目标 5：掌握实施土壤环境质量监测的意义、样品采集方法、监测指标与分析原理。

目标 6：掌握实施噪声污染、放射性污染和光污染监测的意义、评价方法及测量仪器。

目标 7：了解环境污染自动监测的发展动态。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 3 和毕业要求 7，对应关系如表所示。

毕业要求	课程目标
------	------



指标点	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7
毕业要求 3	√	√	√	√	√	√	√
毕业要求 7		√	√	√	√	√	

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 环境监测的目的和分类
- (2) 环境监测的特点和监测技术
- (3) 环境标准

2. 基本要求

- (1) 了解环境监测的概念、过程、对象。
- (2) 知道环境监测的目的、分类及环境容量的概念。
- (3) 理解环境监测的发展过程、发展趋势及其与环境分析的关系。
- (4) 了解环境污染与环境监测的特点
- (5) 理解并掌握环境监测的原则和优先污染物。
- (6) 理解中国环境标准体系的构成与特点、水质和大气标准的核心内容。
- (7) 了解标准与技术法规的关系、固体废物控制标准及物质最高允许浓度的估算。

(二) 水和废水监测

1. 教学内容

- (1) 水体污染与监测
- (2) 水质监测方案制订
- (3) 水样的采集与保存
- (4) 水样的预处理
- (5) 物理指标检验
- (6) 金属化合物的测定
- (7) 非金属无机化合物的测定
- (8) 有机污染物的测定
- (9) 底质和活性污泥性质测定



2.基本要求

- (1) 理解水体与水体污染的定义及其主要类型。
- (2) 了解水质监测的对象、目的、水质监测分析方法的三层次。
- (3) 理解地表水与水污染源样品的采集方法，了解地下水与底质样品的采集方法。
- (4) 理解并掌握水样的运输、保存和预处理方法。
- (5) 了解主要物理性质指标的意义及常用的测定方法。
- (6) 理解并掌握水体监测金属化合物的种类、原理与方法。
- (7) 理解并掌握 pH 值、溶解氧 (DO)、氰化物、氟化物、含氯化合物、硫化物的测定意义和方法。
- (8) 理解并掌握水中化学需氧量 (COD)、高锰酸盐指数、生化需氧量 (BOD)、总有机碳 (TOC)、总需氧量 (TOD)、挥发酚类、矿物油的含义和测定方法。
- (9) 知道底质的含义、样品的采集与预处理。
- (10) 了解活性污泥的组成及性质的测定方法。

(三) 空气和废气监测

1.教学内容

- (1) 空气污染基本知识
- (2) 空气污染监测方案的制订
- (3) 空气样品的采集方法和采样仪器
- (4) 气态和蒸气态污染物质的测定
- (5) 颗粒物的测定
- (6) 降水监测
- (7) 污染源监测
- (8) 标准气的配制

2.基本要求

- (1) 了解空气污染的定義、危害及空气污染源。
- (2) 理解并掌握空气中污染物种类、存在状态、时空分布特点及浓度表示法。
- (3) 知道大气监测网点的布设，采样时间和采样频率。
- (4) 理解并掌握空气样品的采样方法和采样仪器。



- (5) 了解气态样品的采样效率及测定结果表示方法。
- (6) 理解并掌握二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、臭氧的测定原理、方法和注意事项。
- (7) 了解光化学氧化剂、氟化物、硫酸盐化速率、总烃及非甲烷烃和挥发性有机物的测定意义。
- (8) 理解总悬浮颗粒物 (TSP)、可吸入颗粒物、自然降尘含义和测定方法。
- (9) 知道降水监测采样点布设、样品收集及组分分析的方法。
- (10) 理解固定污染源与流动污染源的定义与监测要求。
- (11) 理解并掌握标准气体的制取和标准气体配制方法。

(四) 固体废物监测

1. 教学内容

- (1) 固体废物概述
- (2) 固体废物样的采集和制备
- (3) 有害特性的监测方法
- (4) 生活垃圾和卫生保健机构废物的监测

2. 基本要求

- (1) 理解并掌握固体废物的定义及分类。
- (2) 理解并掌握危险废物的定义和鉴别方法。
- (3) 了解固体废物样品的采样和制备的方法。
- (4) 理解固体废物样品中水分和 pH 的测定方法。
- (5) 知道急性毒性、易燃性、腐蚀性、反应性、遇水反应性和浸出毒性的试验方法。
- (6) 理解生活垃圾的定义、分类及特性分析。
- (7) 了解渗滤试验和渗滤液分析。
- (8) 了解卫生保健机构废物的定义、分类和处理方法。

(五) 土壤质量监测

1. 教学内容

- (1) 土壤基本知识
- (2) 土壤环境质量监测方案



(3) 土壤样品的采集与加工管理

(4) 土壤样品的预处理

(5) 土壤污染物的测定

2.基本要求

(1) 理解土壤定义、组成、基本性质及环境质量标准、土壤背景值的含义。

(2) 理解土壤污染的定义、标志和污染特点。

(3) 了解土壤质量监测的目的、监测项目。

(4) 知道土壤质量控制与农田土壤质量评价

(5) 理解采样点的布设原理与方法及土壤样品的采集、加工与处理方法。

(6) 知道土壤样品的分解、提取、净化和浓缩。

(7) 理解土壤样品中水分、pH、金属化合物、有机化合物的测定方法。

(六) 物理性污染监测

1.教学内容

(1) 噪声污染监测

(2) 放射性和辐射监测

(3) 光污染监测

2.基本要求

(1) 了解噪声的定义、噪声的来源、声音的物理特性。

(2) 理解声功率、声强、声压的概念。

(3) 理解并掌握分贝、声功率级、声强级、声压级的定义和计算。

(4) 理解并掌握噪声的特征及叠加、相减原理。

(5) 理解响度、响度级、等响曲线和计权声级的含义。

(6) 理解并掌握等效声级、噪声污染级和昼夜等效声级的含义与计算。

(7) 了解常用噪声监测仪器、噪声的各种标准。

(8) 理解放射性、放射性衰变的类型及环境中的放射性。

(9) 知道放射性防护标准及实验室测量。

(10) 了解光污染的定义、种类及测量仪器。

(七) 环境污染自动监测

1.教学内容



- (1) 空气污染连续自动监测系统
- (2) 地表水污染连续自动监测系统
- (3) 污染源连续自动监测系统
- (4) 遥感监测

2.基本要求

- (1) 了解空气污染连续自动监测系统的组成、功能及监测仪器。
- (2) 了解地表水污染连续自动监测系统的组成、功能及监测仪器。
- (3) 理解水污染源和烟气排放连续自动监测系统。
- (4) 知道摄影、红外扫描、激光雷达、微波辐射遥感技术和 3S 技术。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	绪论	目标 1	毕业要求 3	2
2	水和废水监测	目标 2	毕业要求 3、7	10
3	空气和废气监测	目标 3	毕业要求 3、7	8
4	固体废物监测	目标 4	毕业要求 3、7	2
5	土壤质量监测	目标 5	毕业要求 3、7	2
6	物理性污染监测	目标 6	毕业要求 3、7	6
7	环境污染自动监测	目标 7	毕业要求 3	2
合计				32

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

- 1.把握主线，引导学生掌握水、大气、固废、土壤及物理性污染危害、采集方法及监测项目、原理与方法，利用生活中的实际案例，帮助学生理解各种环境样品的处理和分析方法和过程，促进学生所学专业知 识在环境领域中的应用，增强学生的社会 责任意识。
- 2.使用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。



3.采用案例式教学，引进环境监测过程中的实际案例，让学生真正了解并掌握样品的采集、处理和分析方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程相关教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，参考其它的专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、时间分配、授课内容、课后作业等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），在课堂教学过程中注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的



		重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30%+ 期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	每章课后完成 4-5 个习题，主要考核学生对每章课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20% 计入总成绩。	毕业要求 3、7
	考勤及课堂练习	10%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 10% 计入课程总成绩。	毕业要求 3、7



期末考 试	期末考试 卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、名词解释、简答题和计算题，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。其中，考核各种环境监测的知识型题目占 40%；考核对各种环境监测理论知识进行综合应用型题目占 40%；考核对环境监测的实验结果进行数据计算能力题目占 20%。	毕业要求 3、 7
----------	--------------	-----	--	--------------

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点的达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 环境监测 奚旦立 孙裕生 编，高等教育出版社 2010 年
2. 环境监测 王英健 杨永红 编，化学工业出版社 2001 年

执笔人：曹桂萍

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019. 8. 1



环境工程教学大纲

(Environmental Engineering Science)

一、课程概况

课程代码: 2501027

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0, 上机学时 0)

先修课程: 环境化学、环境监测、环境微生物学

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 蒋展鹏.环境工程学.北京: 高等教育出版社, 2003

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 环境工程学是理论性和实践性都很强的学科, 是环境科学专业必修的一门专业课程, 是在人类保护和改善生存环境并同环境污染作斗争的过程中逐步形成的, 这是一门既有悠久历史又正在新兴发展的、独立的工程技术学科。本课程系统介绍环境工程学的基本理论, 特别是水质净化与水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物与城市垃圾的处置与管理以及噪声等公害防治技术的基本原理和方法。

课程的任务是通过本课程的学习, 系统地掌握环境工程的基本原理、基本方法, 较全面掌握水与废水处理、水质管理、大气污染、噪声污染、固体废物管理和电离辐射等基本概念、原理和工艺特性等, 了解环境工程的最新进展, 培养学生能独立分析和解决环境工程问题的基本素质与创新能力, 为以后从事环境治理技术工作、科学研究与设计奠定良好基础。

二、课程目标

目标 1. 能够对污染控制工程中生活污水中有机质、氮、磷和悬浮物的处理工艺和处理装置和工业废水中污染物控制的基本概念、基本原理、基本理论, 常见工业废水的污染特点、处理方法、处理工艺进行理解。

目标 2. 能够了解污水的污染特点, 掌握常规污水的污染物种类、浓度范围及处理难点, 以便进行工艺设计时选择有针对性的处理工艺。通过理论学习和实践训练, 而使学生能合理选择污水处理工艺过程, 合理组合和设计各种处理单元, 并能综合评价污水处理设施的造价和运行成本。



目标 3. 能够了解固体废弃物处理与处置的基本概念、基本理论和基本方法。

目标 4. 能够正确认识固体废物分选, 固体废物可降解处理, 固体废物焚烧处理, 固体废物热解处理, 垃圾填埋等技术。

目标 5. 能够通过化学污染物的行为和效应学习, 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 3-3 (占该指标点达成度的 100%)。

毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 3-3	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

(一) 第一章 水质与水体自净

1. 教学内容

- (1) 水的循环与污染
- (2) 水质指标与水质标准
- (3) 废水的成分与性质
- (4) 水体自净与水环境容量
- (5) 水处理的基本原则和方法

2. 基本要求

- (1) 熟悉掌握水质指标的定义和分类;
- (2) 水体自净原理; 水环境容量的定义;
- (3) 废水性质; 水中污染物的种类;
- (4) 给水和废水处理的方法和工艺流程。
- (5) 了解地球上水的分布及循环以及水体的自然污染和人为污染

第二章 水的物理化学处理方法

1. 教学内容

- (1) 格栅和筛网
- (2) 混凝
- (3) 沉淀



(4) 吸附与离子交换

(5) 膜分离技术

(6) 消毒

2. 基本要求

熟悉掌握水的物理化学处理方法；水中粗大颗粒、胶体和溶解性物质的去除方法；掌握水中有害微生物的去除方法；重点掌握混凝机理、消毒原理。了解水的其他物理化学处理方法。

第三章 水的生物化学处理方法

1. 教学内容

(1) 废水处理微生物学基础

(2) 活性污泥法

(3) 生物膜法

(4) 厌氧生物处理技术

(5) 土地处理技术

(6) 水处理厂污泥处理技术

2. 基本要求

熟悉掌握水的生物化学处理方法；掌握好氧悬浮、好氧附着、厌氧悬浮、厌氧附着生物处理技术；污泥处理技术。了解废水处理的微生物学基础；了解废水土地处理技术和人工湿地处理技术。

第四章 城市污水的深度处理

1. 教学内容

(1) 污水的脱氮除磷

(2) 生物法污水脱氮除磷工艺

(3) 深度处理技术

2. 基本要求

熟悉掌握废水深度处理工艺；掌握污水回用标准体系。了解废水资源化的意义。

第五章 大气质量

1. 教学内容

(1) 大气污染



(2) 大气质量控制标准

(3) 大气污染控制基本方法

2.基本要求

熟悉掌握大气污染的定义、大气污染物的种类和来源；大气污染控制的基本方法。

了解大气的结构及组成；了解废气排放标准。

第六章 颗粒污染物控制

1.教学内容

(1) 除尘技术基础；

(2) 重力沉降；

(3) 旋风除尘；

(4) 静电除尘；

(5) 袋式除尘；

(6) 湿式除尘；

(7) 除尘装置的选择；

2.基本要求

熟悉掌握颗粒污染物的控制方法；掌握除尘装置的捕集效率；掌握除尘器的分类和原理。了解粉尘粒径和分布；了解重力沉降室的设计。

第七章 气态污染物控制

1.教学内容

(1) 吸收净化；

(2) 吸附净化；

(3) 催化净化；

(4) 燃烧转化；

(5) 冷凝法；

(6) 生物净化；

2.基本要求

熟悉掌握气态污染物的控制方法；掌握吸收平衡及吸收速率方程；掌握吸附过程和吸附装置；掌握催化作用原理与催化剂；掌握燃烧转化原理及过程；了解生物净化原理及净化方法；了解气态污染物的其他净化法。



第八章 固体废物管理系统

1.教学内容

- (1) 固体废物的产生、分类与管理系统简介；
- (2) 固体废物的性质；
- (3) 固体废物的产量与减少产量的途径；
- (4) 城市垃圾的收集、贮存与运输；

2.基本要求

熟悉掌握固体废物的涵义、产生途径、分类与性质；掌握固体废物的产量与减少产量的途径；掌握城市垃圾的收集、贮存与运输。了解固体废物对人类环境的危害；了解危险废物的含义及鉴别。

第九章 固体废物处理技术

1.教学内容

- (1) 固体废物的压实技术
- (2) 固体废物的破碎技术
- (3) 固体废物的分选技术
- (4) 固体废物脱水与干燥
- (5) 有毒有害废物的化学处理与固化

2.基本要求

熟悉掌握压实的含义与性质；掌握垃圾破碎的意义；重点掌握城市垃圾分选原理及分类。了解压实、破碎机械；了解固废的脱水及危险废物的处理技术。

第十章 固体废物资源化、综合利用与最终处置

1.教学内容

- (1) 资源化意义与系统；
- (2) 材料回收系统；
- (3) 生物转化产品的回收；
- (4) 城市垃圾的焚烧与热转化产品的回收；
- (5) 固体废物的最终处置；

2.基本要求

熟悉掌握城市垃圾的焚烧与堆肥技术；掌握固废的最终处置技术。了解固废资源



化的意义及系统。

第十一章 噪声、电磁辐射、放射性与其它污染防治技术

1.教学内容

- (1) 噪声污染与防治技术；
- (2) 电磁辐射污染与防治技术；
- (3) 放射性污染与防治技术；
- (4) 其他物理性污染及防治技术；

2.基本要求

熟悉掌握噪声的基本概念及对人体的危害；掌握电磁辐射危害；掌握放射性废物的危害。了解噪声的测量及控制技术；了解电磁辐射及放射性废物的控制技术；了解振动污染及防治技术。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	第一章 水质与水体自净	目标 1	3-3	2	
2	第二章 大气环境化学	目标 1、4	3-3	2	
3	第三章 水的生物化学处理方法	目标 1、2、3、4	3-3	2	
4	第四章 城市污水的深度处理	目标 2、4	3-3	3	
5	第五章 大气质量	目标 2、4	3-3	3	
6	第六章 颗粒污染物控制	目标 2、4	3-3	3	
7	第七章 气态污染物控制	目标 2、3、5	3-3	3	
8	第八章 固体废物与城市垃圾管理系统	目标 1、2、3、4	3-3	3	
9	第九章 固体废物处理技术	目标 1、2、4	3-3	3	
10	第十章 固体废物资源化、综合利用与最终处置	目标 1、3、4	3-3	3	
11	第十一章 噪声、电磁辐射、放	目标 1、2、3、	3-3	3	



	射性与其它污染防治技术	4			
12	考查	目标 1、2、3、 4、5	3-3	2	
合计				32	

四、课程实施

(一) 把握主线, 引导学生掌握环境工程的相关概念、基本原理与方法, 让学生了解环境工程的基本理论、完整框架和发展前沿, 使学生掌握环境各介质的主要特性与主要污染现象及其化学原理, 培养学生分析问题、解决问题的能力。

(二) 采用多媒体教学手段, 配合例题的讲解及适当的思考题, 保证讲课进度的同时, 注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(三) 采用案例式教学, 引进环境的实际案例, 培养学生综合运用环境工程的知识, 启发学生运用化学知识解决环境污染的思路。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学



		生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% +期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	3-3



实验（实践）成绩	考勤及课堂练习	15%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 15% 计入课程总成绩。	3-3
期末考试成绩	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、判断题、简答题等，以卷面成绩的 70% 计入课程总成绩。其中考核环境化学相关概念与数据分析知识型占 30%；考核对环境污染的分析及处理方法进行判断的题目占 40%；考核针对环境污染问题综合分析验证的能力占 40%。	3-3

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. Bruce E, Rittmann Perry L, McCarty. 环境生物技术（影印版）. 北京：清华大学出版社，2002
2. 陆柱，陈中兴等. 水处理技术. 上海：华东理工大学出版社，2006
3. 索耶，麦卡蒂，帕金等. 环境科学与工程化学（第 5 版影印版）. 北京：清华大学出版社，2004



4. 蒋展鹏.环境工程学.北京：高等教育出版社，2003
5. 林培英.环境问题案例教程.北京：中国环境科学出版社，2002
6. 郝吉明、马广大等.大气污染控制工程.北京：高等教育出版社出版，2002
7. 李济吾.大气污染控制工程设计方法与实例.北京：中国教育出版社，2003

执笔人：魏雪姣

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1.



环境化学课程教学大纲

(Environmental Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501028

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0, 上机学时 0)

先修课程: 无机化学、有机化学、分析化学、物理化学

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 《环境化学》(“十一·五” 国家级规划教材, 第二版), 戴树桂等编著, 高等教育出版社, 2006 年

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业选修课, 也可作为环境科学类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习, 要求学生熟悉环境化学定义、研究内容、特点、发展动向, 深入了解污染物在各种环境介质中迁移、转化规律; 需要学生牢固掌握污染物在水体的溶解、沉淀、配合、氧化、还原、吸附、解吸等化学过程的机制; 污染物在大气液相、气相中迁移和转化的过程与污染环境修复技术。会应用环境化学的原理分析解决实际环境问题, 为从事与本专业有关的环境监测、环境分析、环境评价、污染控制工程技术和生态修复技术与工程等工作打下基础。

二、课程目标

目标 1. 能够对环境介质中的典型化学污染过程进行识别, 判断其关键环节和参数, 并对包含该过程的复杂环境工程问题进行有效分解。

目标 2. 能够结合环境介质中的典型化学污染物的行为与效应原理, 对分解后的涉及化学污染的复杂环境工程问题进行正确表达。

目标 3. 针对复杂环境工程问题相关的环境化学污染现象、过程以及化学控制方法, 能够利用科学原理并采用科学方法进行实验方案设计, 研究环境污染过程以及污染控制工程技术的单元过程的关键因素的影响和优化参数。

目标 4. 能够正确认识复杂环境工程问题中化学污染物对健康与安全的影响, 并



能够提出减少、消除影响的技术手段、方法和措施。

目标 5. 能够通过化学污染物的行为和效应学习，理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 3-3（占该指标点达成度的 100%）。

毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 3-3	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

（一）绪论

1. 教学内容

（1）环境与环境问题

环境与环境问题的概念；环境问题的发展历程；世界八大公害；当前主要环境问题。

（2）环境化学

环境化学的学科形成和性质；环境化学的任务、研究内容和特点；环境化学的发展动向；环境化学的研究方法。

（3）环境污染物

环境污染物的类别；环境效应；环境污染物的迁移转化；持久性有机污染物(POPs)。

2. 基本要求

（1）了解环境化学的性质与任务以及环境化学内容及特点。

（2）掌握环境效应及其分类。

（3）掌握 POPs 的概念及特点。

（4）了解环境污染物在环境各圈层的迁移转化的简要过程。

（二）大气环境化学

1. 教学内容

（1）大气的组成及其主要污染物

大气的结构；大气的组成；大气组分的停留时间；大气组分的源和汇；大气污染物的类别及浓度表示；主要大气污染物及其循环。



(2) 大气中污染物的迁移

大气层简介；大气温度层结；大气垂直递减率；辐射逆温层；绝热过程与干绝热过程；大气稳定度的判定。

(3) 大气中污染物的转化

光化学反应过程；大气中重要自由基的来源；氮氧化物、碳氢化合物的转化；光化学烟雾的形成机理及控制对策；硫氧化合物的转化和硫酸烟雾型污染；酸雨的组成；大气颗粒物特征。

(4) 大气颗粒物

大气颗粒物的源和汇；大气颗粒物的粒度及表面性质；大气颗粒物的化学组成。

2. 基本要求

(1) 掌握大气中的化学反应和光化学反应以及大气中离子和自由基。

(2) 掌握大气中碳、硫、氮的基本反应及其对人类的危害。

(3) 掌握光化学烟雾和硫酸气溶胶等的形成过程及危害。

(4) 了解大气中颗粒物的形成过程及颗粒物上有毒物质的种类和对人类健康的影响。

(5) 掌握温室效应和酸雨的概念和形成机理及其危害。

(三) 水环境化学

1. 教学内容

(1) 天然水的基本特征及污染物的存在形态

天然水的组成；水中污染物的分布；存在形态。

(2) 水中无机污染物的迁移转化

颗粒物与水之间的迁移；吸附等温式；水中颗粒物的聚集；溶解和沉淀平衡；氧化和还原及配合作用的原理。

(3) 水中有机污染物的迁移转化

分配作用和标化分配系数；挥发作用的双膜理论和亨利定律；水解作用和水解速率；直接和间接（敏化）光解作用；生物降解作用的机理。

2. 基本要求

(1) 掌握水中的氧和二氧化碳及碳酸盐体系、天然水的碱度与碳酸盐的平衡。

(2) 掌握天然水中氧化还原反应； pE 和 pH 或 pE 与 pC 图的意义和用途。



(3) 掌握天然水中的中和、沉淀与溶解、水解等非氧化还原反应的基本规律及简单的计算。

(4) 天然水中微生物的作用；天然水中典型有机污染物、微生物转化的规律性。

第四章 土壤环境化学

1. 教学内容

(1) 土壤的组成与性质

土壤的组成；土壤的粒级分组与质地分组和各粒级的理化特性；土壤吸附的性质和土壤胶体的离子交换吸附；土壤酸度、碱度和缓冲性能；土壤的氧化还原性。

(2) 污染物在土壤-植物体系中的迁移及其机制

污染物在土壤-植物体系中的迁移；植物对重金属污染产生耐性的几种机制。

(3) 土壤中农药的迁移转化

土壤中农药的迁移；非离子型农药与土壤有机质的作用；典型农药在土壤中的迁移转化。

2. 基本要求

(1) 掌握土壤的组成、结构和功能、理化性质。

(2) 掌握土壤中污染物的种类和来源以及净化能力和污染概念。

(3) 掌握金属元素及氮、磷在土壤中的迁移转化规律、化学农药在土壤中的吸附、挥发及微生物降解等作用。

第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性

1. 教学内容

(1) 物质通过生物膜的方式

生物膜的结构；物质通过生物膜的方式（膜孔滤过、被动扩散、被动易化扩散、主动转运及胞吞和胞饮）；有机体对污染物的吸收；分布；排泄；蓄积。

(2) 污染物质的生物富集、放大和积累与生物转化

生物富集的概念；富集速率的计算；生物放大的概念；生物积累的概念及积累速率；生物转化中的酶、几种重要辅酶的功能；生物氧化中氢的传递；耗氧有机污染物的微生物降解；有毒有机污染物的生物转化类型和微生物降解；氮及硫、重金属元素的微生物降解、污染物质的生物转化速率。

(3) 污染物质的毒性



毒性的概念；毒物的毒性；毒物的联合作用机理；毒作用的过程及生物转化机制。

2.基本要求

- (1) 掌握污染物的生物积累途径和影响因素。
- (2) 掌握污染物的生物代谢和转化类型。
- (3) 掌握常见污染物的生化效应。

第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应

1.教学内容

(1) 重金属元素

重金属中汞、砷的来源、分布、迁移及环境污染效应。

(2) 有机污染物

有机卤化物、多环芳烃、表面活性剂的来源、迁移转化及环境污染效应。

2.基本要求

- (1) 掌握重金属汞、准金属砷和有机卤代物、多环芳烃、表面活性剂等有机污染物在各圈层中的转归与效应。
- (2) 掌握典型污染物的来源、用途和基本性质，它们在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

第七章 受污染环境的修复

1.教学内容

- (1) 微生物修复
- (2) 植物修复
- (3) 化学氧化
- (4) 电动力学修复
- (5) 活性反应格栅
- (6) 表面活性剂技术。

2.基本要求

- (1) 掌握修复技术的影响因素及过程。
- (2) 掌握修复技术的化学原理。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。



序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	第一章 绪论	目标 1	3-3	2	
2	第二章 大气环境化学	目标 1、4	3-3	6	
3	第三章 水环境化学	目标 1、2、3、4	3-3	6	
4	第四章 土壤环境化学	目标 2、4	3-3	6	
5	第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性	目标 2、4	3-3	4	
6	第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应	目标 2、4	3-3	4	
7	第七章 受污染环境的修复	目标 2、3、5	3-3	2	
8	考查	目标 1、2、3、4、5	3-3	2	
合计				32	

四、课程实施

(一) 把握主线，引导学生掌握环境化学的相关概念、基本原理与方法，让学生了解环境化学的基本理论、完整框架和发展前沿，使学生掌握环境各介质的主要特性与主要污染现象及其化学原理，培养学生分析问题、解决问题的能力。

(二) 采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(三) 采用案例式教学，引进环境的实际案例，培养学生综合运用环境化学的知识，理解和预测特定化学品的环境行为、归宿与风险的能力，启发学生运用化学知识解决环境污染的思路。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。



		(2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格:



		(1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。
--	--	---

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% + 期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15% 计入总成绩。	3-3
实验（实践）成绩	考勤及课堂练习	15%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 15% 计入课程总成绩。	3-3
期末考试成绩	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、判断题、简答题等，以卷面成绩的 70% 计入课程总成绩。其中考核环境化学相关概念与数据分析知识型占 30%；考核对环境污染的分析及处理方法进行判断的题目占 40%；考核针对环境污染问题综合分析验证的能力占 40%。	3-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$



式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 王晓蓉.《环境化学》，科学出版社，2018 年
- 2.《环境化学》（第九版），马纳汉著，孙红文主译，高等教育出版社，2013 年
3. 刘兆荣,《环境化学教程》，化学工业出版社，2003 年

执笔人：张微

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1.



认识实习教学大纲

(Cognition Practice)

一、课程概况

课程代码：2501801

学 分：1

学 时：1 周

先修课程：无机化学、无机化学实验、分析化学、分析化学实验等

适用专业：化学工程与工艺、应用化学等

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程设计是化学工程与工艺、应用化学专业的集中实践性教学环节。通过本课程的学习使学生了解医药化工生产的基本原理、工艺过程和常见工艺装备，为后续专业课程学习提供感性认识；结合生产实践，加深对专业理论知识和技能的理解，学以致用；培养学生观察问题、分析问题的能力和创新意识，初步形成工程观念；培养学生良好的职业道德及化工安全意识。

二、课程目标

目标 1. 通过对工厂的了解和与工人、技术人员交谈，得以对所学专业在国民经济中所占的地位与作用的认识有所加深，培养事业心、使命感和务实精神。

目标 2. 通过观察和了解医药化工产品的生产过程，获得化工产品生产的感性认识，以有利于对后续课程的理解。

目标 3. 理论联系实际，通过观察实际生产过程，印证和深化已学过的理论知识，使其得到充实和提高，体会书本知识的必要性，并初步了解后续理论课程的内容与实际应用。

本课程设计支撑专业培养方案中毕业要求 6-1（占该指标点达成度的 12.5%）、毕业要求 8-2（占该指标点达成度的 20%）、毕业要求 10-1（占该指标点达成度的 12.5%），对应关系如表所示。

毕业要求	课程目标
------	------



指标点	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要求 6-1		√	
毕业要求 8-2	√		
毕业要求 10-1			√

三、课程内容与要求

(一) 课程内容

1. 参观和学习一个特定的医药化工产品生产过程，了解和认识将化工原料转化成合格医药化工产品所需要的各种单元操作过程。
2. 了解生产中主要产品及其它副产品的生产方法和工艺流程。
3. 了解主要设备及机器的配制与使用情况和作用原理。
4. 了解安全生产、“三废”治理及综合利用情况。
5. 了解生产技术管理；岗位职责；规章制度等。

(二) 课程总体要求

1. 了解主要医药化工设备的结构和操作特点。
2. 了解医药化工生产中的主要单元操作过程及其原理。
3. 了解医药化工产品的主要生产过程。
4. 了解医药化工产品生产中的操作、控制、安全与环境保护等方面的知识。

(三) 教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配

本课程设计时间为 1 周（5 天），安排在第二学期。课程教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配 /天
1	入厂教育及安全教育	目标 1、3	8-2、10-1	1
2	生产情况的技术专题报告	目标 1、3	8-2、10-1	1
3	由技术人员带领参观并进行实地讲解	目标 1、2、3	6-1、8-2、10-1	2
4	完成实习报告及考核	目标 3	10-1	1
合计				5



四、课程实施

(一) 实习方式

1. 实习动员：讲明实习目的、任务、要求、实习安排和组织形式、实习记录和考核方法。
2. 安全教育，以保证整个实习期间安全。
3. 进入现场实习。
4. 编写实习报告。

(二) 主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	准备阶段	(1) 掌握本课程在本专业人才培养过程中的地位和作用，明确本课程的教学目的、任务和要求。 (2) 对实习企业进行调查了解，对实习工厂的工艺流程、主要产品做到心中有数。
2	实施阶段	(1) 就现场所能接触到的工艺和设备问题，可提出一些问题交给学生，让学生分析问题，请教技术人员、工人师傅，进行答疑和讨论。 (2) 注重能力的培养，培养学生在实践中的学习能力，引导学生通过实习加深对所学课程的理解，将书本知识与生产实际相结合。 (3) 严格组织纪律，关心学生实习生活，使学生在德智体诸方面得到发展。
3	总结考核	(1) 能促进和巩固实习效果，保证和提高教学质量。 (2) 通过对考核质量的定性或定量分析，改进以后的考核，使之科学化、合理化。

五、课程考核

(一) 课程考核包括学生实习态度和表现、实习笔记、现场考核成绩和实习报告等。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+实习报告×40%。具体内容和比例如表



所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	学生实习态度和表现	20%	以学生在实习过程中的积极性、认真程度等为评价指标，按 20%计入总成绩。	6-1
	实习笔记	20%	以学生记录的相关知识点的完整性和条理性为评价指标，按 20%计入总成绩。	6-1、8-2、10-1
	现场考核成绩	20%	以随机的形式，在实习环节进行中或结束后，测试 1-3 题，主要考核学生的实习效果和消化相关知识的能力，按 20%计入课程总成绩。	6-1、8-2、10-1
实习报告	实习报告成绩	40%	实习报告成绩按 40%计入课程总成绩。其中简述全厂概况占 15%；所实习车间的单元操作过程及生产原理、主要设备、工艺流程等占 30%；“三废”处理及环保措施、安全生产要求等占 20%；实习车间典型设备的作用原理等占 15%；实习心得体会及对生产的改进建议等占 20%。	10-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i = 平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重

B_i = 期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重



六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生表现、现场讨论、现场考核情况等反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

执笔人：丁琳琳

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



化工制图与 CAD 课程教学大纲

(Chemical Engineering Drawing and CAD)

一、课程概况

课程代码: 2501802

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 化工制图, 物理化学

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 张秋利, 周至编:《化工 AutoCAD 应用基础》, 化学工业出版社, 2012

课程归口: 化学与材料学院

课程的性质与任务: 本课程设计是化学工程与工艺专业的集中实践性教学环节, 将综合应用本专业有机化学、物理化学、化工院里等主要专业核心课程的知识, 进行化工仪器、化工管路方面的设计。通过课程设计的训练, 培养学生解决计算机化学、化工领域实际复杂问题时应具有的查阅资料、综合运用所学知识、设计开发 AutoCAD 系统等方面的能力, 具备应用文字处理软件撰写规范的课程设计说明书的能力等, 为后续实习环节以及从事专业工作奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 正确的使用绘图工具和仪器。

目标 2. 掌握用仪器和徒手绘图的技能。

目标 3. 学会查阅零件手册和国家标准。

目标 4. 能正确阅读和绘制一般零件图和中等复杂程度的装配图。

目标 5. 所绘图样做到: 投影正确、视图选择和配置恰当、尺寸完全、字体工整、图面整洁, 符合机械制图国家标准。

目标 6. 掌握 CAD 绘图软件的图形绘制、编辑和尺寸标注的方法, 能用其绘制工程图样。

毕业要求	课程目标
------	------



指标点	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6		
利用软件制图	√	√	√					
会识图，掌握识图、制图的技能			√	√	√	√		
能准确表达设计意图，掌握使用本专业常用计算机绘图软件	√	√	√	√	√	√		

三、课程内容与要求

(一) 课程设计要求

- 1.设计任务 1: AutoCAD, 化工制图基础知识 (列出主要知识点、能力点)
- 2.设计任务 2: 化工设备绘制, 管道布置图绘制、工艺流程图绘图

(1) 课程设计总体要求

- 1、从任务分工、平时纪律、设计要求等方面逐条列出总体要求。
- 2、要求学生综合运用本课程和前修课程的基本知识,进行融汇贯通的独立思考。
- 3、准时上课,不旷课,不迟到,不早退。
- 4、在规定的时间内完成指定的化工设计任务。

(三) 具体要求

- 1、掌握常用本专业计算机软件
- 2、掌握化工制图的基本与原理并会利用软件制图
- 3、掌握参数制图的技能,能正确表达设计意图

(四) 教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配

本课程设计时间为 1 周 (5 天), 安排在第 4 学期。课程教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程	支撑的毕业	时间分配	教学
----	------	-------	-------	------	----



		目标	要求 指标点	/天	形式
1	AUTOCAD 基本知识	目标一、目标二	能准确表达设计意图，掌握使用本专业常用计算机绘图软件	0.5	授课
2	常用的绘图与编辑命令	目标一、	能准确表达设计意图，掌握使用本专业常用计算机绘图软件	0.5	授课
3	文字标注与尺寸标注	目标一、目标二、目标三	能准确表达设计意图，掌握使用本专业常用计算机绘图软件	0.5	授课
4	块与属性	目标一、目标二、目标四、目标五	利用软件制图会识图，掌握识图、制图的技能	0.5	授课
5	综合实例	目标六	能准确表达设计意图，掌握使用本专业常用计算机绘图软	3	计算机授课



			件		
合计				5	

四、课程实施

(一) 授课环节:通过课堂教学给学生讲解 CAD 方法,应用,培养学生的分析解决问题的能力。

(二) 课程实验:课程实验主要在计算机安装 Autocad 软件系统为实验平台,把化学中的辅助设计案例与 Autocad 软件紧密结合起来,培养学生的应用能力和软件操作能力。

(三) 课堂讨论交流环节:训练独立分析问题、解决问题、探索精神和创新能力,还培养学生的良好的表达能力和沟通交流能力

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.实践计划	实验、实训课教师应有课时计划,课前应做好实验准备工作,并有随堂教案。
	2.指导老师	熟悉教学大纲,掌握其中的教学基本要求,钻研教材,阅读足够数量的同类教材与相应的参考资料,明确教学重点、难点。
	3.选用教材	选用应为国家教育部推荐或获省部级以上奖或公认水平较高的教材,并积极选用近三年出版的新教材。所选教材应与课程相关,教材内容完整,适合教学,难度适中。
	4.组织管理	了解本课程与相关学科的联系、学生的学习基础、前期课程的教学情况和后续课程的安排,处理好课程间的衔接,合理安排教学内容;选定恰当的教学方法,注意采用现代教育技术手段;注意因材施教,提出对不同层次学生的分类辅导措施。
实施阶段	1.计划执行	教师每次上课都必须有明确的教学目的与计划,要围绕教学计划进行教学,不得讲授与教学计划无关的内容。
	2.过程指导	包括回答学生的提问;指导学生阅读参考书;指导学生对所修课程进行阶段小结和总结;指导学生查阅文献资料;指导学生掌握学习规律和科学的学习方法,合理安排时间,提高



		学习效率等。
	3.学生管理	教师需要清点学生人数，课堂上学生表现积极，不瞌睡、不迟到、不早退。
	4.教学检查	教师授课时应将基本内容讲得清楚、明白，理论联系实际，有一定的信息量，不照本宣科。要采用启发式教学方法，积极运用现代教学技术手段，培养学生的综合素质和创新精神。
总结考核	1.设计报告	学生报告完整详实，记载规范，内容准确，教师批改认真及时。
	2.成绩考核	成绩评定过程公平、公开、透明，成绩符合正态分布规律，各种项目的填写、签字齐全。
	3.总结归档	及时总结，态度认真，档案材料规范完整，记录详细，清晰，明了。

五、课程考核

（一）考核资料要求

本课程设计要求提交如下资料进行考核：

1. 三次实验作业成绩作为平时成绩。
2. 根据设计要求提供设计方案。
3. 对设计方案的阐述。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时考勤、课程设计阶段考核、设计说明书和陈述答辩综合考核相结合形式。

课程总评成绩=平时成绩× 30 % +设计成绩× 50%+设计说明书× 10%+答辩成绩× 20%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	记录学生的出勤、课堂表现、	30 %	课前点名确定学生出勤情况，学生缺课一节扣除平时成绩的	工程知识 问题分析



	作业（实验报告、作品）、单元测验等情况		25%，请假不扣除。 课后作业占平时成绩的 25%。	终身学习
设计成绩	根据设计新颖性、设计性	50 %	根据学生实际设计情况评分，新颖性、设计性各占一半。	设计/开发方案 研究 职业规范 个人和团队
设计说明书成绩	1、格式排版 2、设计思路 3、创新型	10%	主要根据设计说明书的规范程度进行评分。	使用现代工具 工程与社会
答辩成绩	1、思路是否清晰 2、表达是否完整	20%	报告过程中学生是否完整表达相应内容，设置问答环节，提问内容根据学生答辩内容确定，报告与问答成绩各占一半。	沟通

六、有关说明

（一）持续改进

描述持续改进本课程设计教学质量的举措。

（二）参考书目及学习资料

《机械制图》 大连理工大学主编 2003.8 第五版 高等教育出版社
 《机械制图》 王兰美主编 2004.2 第一版 高等教育出版社
 《化工制图》 江会保主编 2004.1 第一版 机械工业出版社

执笔人：孔宪强

审定人：魏学娇

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



科技文献检索课程教学大纲

(Literature Retrieval)

一、课程概况

课程代码: 2501803

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 大学英语、专业英语、信息技术基础等

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 王立诚. 科技文献检索与利用 (第 5 版) [M]. 南京: 东南大学出版社, 2014

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务:

本课程是培养学术的信息意识、信息能力、信息素质, 掌握通过手工检索方式和计算机检索方式获取所需信息的一门方法课, 具有较强的理论性、知识性和实践性。通过教学和实践, 使学生具备信息检索的基础知识和基本理论。熟悉本专业及相关专业信息资源; 掌握通过多种方式获取和利用信息资源的基本技能; 能自如地利用我院图书馆拥有的资源和通过互联网查阅各种有用资料, 合理有效地利用信息资源, 并对丰富信息资源有良好的分析和鉴别能力。通过本课程的学习, 能提高学生科学利用图书馆资源的能力、网络信息资源检索能力和初步的研究能力, 进而培养学生自主学习的能力和他们的信息素质。

二、课程目标

目标 1. 掌握科技文献的检索原理、检索语言, 熟练选取合适的检索工具从多种检索途径检索文献。

目标 2. 掌握中英文图书期刊文献数据库的检索技巧。

目标 3. 掌握特种文献信息检索。

目标 4. 掌握科技论文写作规范及技巧。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 2-4、毕业要求 3-1 和毕业要求 5-2, 对应关系如表所示。

毕业要求	课程目标
------	------



指标点	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
毕业要求 2-4	√			√
毕业要求 3-1		√	√	
毕业要求 5-2		√	√	

三、课程内容及要求

第一章 绪论

1、教学内容

- (1) 科技文献检索的意义
- (2) 信息、知识、情报、文献的基本概念
- (3) 科技文献的类型和特点

2、基本要求

- (1) 掌握文献与信息、知识、情报的区别和联系
- (2) 熟悉科技文献的类型和特点
- (3) 了解科技文献检索的意义

3、重点、难点

信息和知识的区别和联系

第二章 科技文献检索基础知识

1、教学内容

- (1) 科技文献检索原理
- (2) 检索系统
- (3) 检索语言
- (4) 检索技术
- (5) 文献检索的基本步骤
- (6) 文献检索结果评价

2、基本要求

- (1) 掌握检索系统的各种检索语言、文献检索技术
- (2) 熟悉文献检索原理、文献检索的基本步骤
- (3) 了解检索系统、检索语言、检索技术等术语的概念

3、重点、难点



学会使用常用的计算机检索技术，如布尔检索、截词检索、邻近检索、字段限定检索技术

第三章 中文图书、期刊及其检索

1、教学内容

- (1) 书目检索系统
- (2) 维普中文科技期刊数据库
- (3) 中国知网学术期刊数据库
- (4) 万方数据库

2、基本要求

- (1) 掌握维普、知网、万方数据库的检索原理，能熟练使用基本检索、主题词检索及辅助检索等功能，能运用数据库检索相关文献并下载全文。
- (2) 熟悉常用中文数据库的检索界面和资源情况。
- (3) 了解各种数据库的简介、数据库结构及特色。

3、重点、难点

- (1) 重点：中国知网资源总库、万方数据资源系统、维普系统等各数据库的检索方法。安排上机实验操作，结合实际给学生留作业，让学生亲自动手练习各数据库的检索方法。
- (2) 难点：各数据库的高级检索功能的应用。

第四章 外文图书期刊全文数据库

1、教学内容

- (1) 概述
- (2) Elsevier
- (3) Springer
- (4) Frontiers in China
- (5) EBSCOhost

2、基本要求

- (1) 掌握各种外文期刊全文数据库的检索方法。
- (2) 熟悉各种数据库的快速检索、高级检索等功能。
- (3) 了解各种外文图书期刊全文数据库的个性化服务及特色服务。



3、重点、难点

如何运用快速检索、高级检索等功能检索及下载各种外文图书期刊全文数据库。

第五章 搜索引擎与开放获取

1、教学内容

(1) 互联网搜索引擎概述

(2) 学术资源的开放获取

2、基本要求

(1) 掌握搜索引擎的工作原理与检索功能

(2) 熟悉百度、谷歌等搜索引擎的检索方法

(3) 了解搜索引擎的起源和类型、重要学科门户网站，网上免费学术资源利用

3、重点、难点

学会使用百度、谷歌等各种搜索引擎来检索所需资料。

第六章 特种文献信息检索

1、教学内容

(1) 专利

(2) 学位论文

(3) 标准

(4) 国内外会议论文

2、基本要求

(1) 掌握会议论文、专利、标准和学位论文的检索与下载

(2) 熟悉教材所提及常用中外文特种文献的资源

(3) 了解特种文献的定义和种类

3、重点、难点

运用各种文献检索平台进行检索。

第七章 学术论文的撰写与投稿

1、教学内容

(1) 学术论文的概述

(2) 学术论文的格式规范

(3) 一般性学术论文的写作



- (4) 学位论文
- (5) 综述和述评
- (6) 学术论文的投稿与发表

2、基本要求

- (1) 掌握学术论文的规范格式，学术论文的写作过程，学术素质与学术论文写作
- (2) 熟悉学术论文的特点，学术论文的文体分类
- (3) 了解学术论文的投稿与发表

3、重点、难点

能按照学术论文的规范格式来书写并注重论文的内在和外在质量。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	绪论	目标 1	2-4	2
2	科技文献检索基础知识	目标 1	2-4	2
3	中文图书、期刊及其检索	目标 2	2-4、3-1、5-2	6
4	外文图书期刊全文数据库	目标 2	2-4、3-1、5-2	4
5	搜索引擎与开放获取	目标 1	2-4、3-1、5-2	2
6	特种文献信息检索	目标 3	2-4、3-1、5-2	8
7	学术论文的撰写与投稿	目标 4	2-4	6
8	考查			2
合 计				32

四、课程实施

(一) 学习和讲授科技文献检索课程需要以文献检索原理与存储原理为基础，掌握文献检索语言、检索技术或技巧，熟悉检索过程，熟练运用各种检索工具从多种途径检索文献。

(二) 采用机房教学演示与实时实践的教学手段，配合实例的讲解及适当的练习操作题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度。

(三) 主要教学环节的质量要求如下表所示。



主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。



4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为课程论文的撰写。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 及以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 及以上者。

五、课程考核与成绩评定方法

1. 命题要求

(1) 命题内容要求

本课程是培养学术的信息意识、信息能力、信息素质，掌握通过手工检索方式和计算机检索方式获取所需信息的一门方法课，具有较强的理论性、知识性和实践性。课程论文的命题主要是考查学生对本专业及相关专业信息资源的熟悉程度；是否具备通过多种方式获取和利用信息资源的基本技能；是否能自如地利用我院图书馆拥有的资源和通过互联网查阅各种有用资料，并合理有效地利用信息资源；是否具备对丰富信息资源有良好的分析和鉴别能力。

(2) 命题的覆盖面、难易度、题型结构等要求

重点考查内容为中英文期刊文献及图书的检索、专利的检索、学位论文的检索及会议论文的检索。课后作业会结合授课内容和专业实际布置相关的上机操作作业。课程论文以综合训练形式考查学生对文献检索技能的学习效果。

2. 考核方法及用时

本课程考核采取课程论文撰写的形式。作业和课程论文均在课外完成。

3. 课程考核成绩构成

成绩采用五级制。

学期总成绩=平时成绩×30%+课程论文成绩×70%

平时成绩的组成及比例如下：作业成绩（50%）、考勤成绩（10%）和课堂表现（40%）三部分。

六、有关说明

(一) 持续改进



本课程根据学生作业、课堂操作、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）教材及参考资料

教材：

1. 王立诚. 科技文献检索与利用（第 5 版）[M]. 南京：东南大学出版社，2014

参考资料：

1. 张海涛. 信息检索[M]. 北京：机械工业出版社， 2006
2. 陈英. 科技信息检索[M]. 北京：科学出版社， 2007
3. 吴燕，金少林.信息检索与利用[M]. 上海：上海交通大学出版社， 2014
4. 刘廷元，邵卫东，汤凝. 信息检索教程[M]. 北京：北京交通大学出版社， 2008
5. 《常州工学院毕业设计（论文）撰写规范》

执笔人： 刘福燕

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



化工原理课程设计教学大纲

(Course Design of Principles of Chemical Industry)

一、课程概况

课程代码: 2501804

学 分: 2

学 时: 2 周

先修课程: 有机化学、无机化学、物理化学、化工原理、工程制图与 AutoCAD 等。

适用专业: 化学工程与工艺、高分子材料与工程、材料化学、应用化学等

建议教材: 《化工原理课程设计》，柴诚敬、贾绍义等编，高等教育出版社，2015

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 课程设计的主要任务是运用化工原理课程和有关先修课程所学知识，完成以精馏单元操作为主的板式精馏塔设计。教学目的是，使学生掌握化工原理设计的基本程序和方法，在查阅技术资料、选用公式和数据、用简洁文字和图表表达设计结果以及制图等方面得到一次基本训练。在设计过程中，巩固基本理论知识，提高学生综合应用的能力，加强理论与实践的联系，培养学生树立认真负责、团结合作的工作作风和运用工程观点解决实际问题的能力。

二、课程目标

目标 1、使学生掌握化工设计的基本程序与方法；

目标 2、结合设计课题，培养学生查阅有关技术资料及物性参数的获取信息能力；

目标 3、通过查阅技术资料，选用设计计算公式，搜集数据，分析工艺参数与结构尺寸间的相互影响，增强学生分析问题、解决问题的能力；

目标 4、对学生进行化工原理设计的基本训练，使学生了解一般化工原理设计的基本内容与要求；

目标 5、通过编写设计说明书，提高学生文字表达能力，掌握撰写技术文件的有关要求；



目标 6、了解一般化工制图基本要求，对学生进行绘图基本技能训练。

本课程设计支撑专业人才培养方案中毕业要求 2-3(占该指标点达成度的 20%)、毕业要求 3-4(占该指标点达成度的 30%)、毕业要求 5-1(占该指标点达成度的 20%)、毕业要求 7-3(占该指标点达成度的 50%)、毕业要求 9-1(占该指标点达成度的 40%)和毕业要求 12-1(占该指标点达成度的 30%)，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标					
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6
毕业要求 2-3	√					
毕业要求 3-4		√				
毕业要求 5-1			√			
毕业要求 7-3				√		
毕业要求 9-1					√	
毕业要求 12-1						√

三、课程内容与要求

1. 设计准备

要求：(1) 明确设计任务，掌握设计内容和设计说明书的要求；

(2) 准备好设计手册、图册及相关参考资料；

(3) 准备好课程设计所用的工具。

(4) 根据设计任务和班级情况，3-5 人一组，每组一题，要求各组学生既要分工又要合作，共同完成设计任务。

2. 编写设计说明书

基本内容：

(1) 设计方案简介，对给定或选定的工艺流程和主要设备的型式进行简要的论述。

(2) 主要设备的工艺设计计算，包括工艺参数的选定、物料衡算、热量衡算、设备的工艺尺寸计算及结构设计。

(3) 典型辅助设备的选型和计算，包括典型辅助设备的主要工艺尺寸计算和设备型号规格的选定。



设计说明书中应包括所有论述、原始数据、计算、表格等，编排顺序如下：

- (1) 标题页；
- (2) 设计任务书；
- (3) 目录；
- (4) 设计方案简介；
- (5) 工艺流程草图及说明；
- (6) 工艺计算及主体设备设计计算及选型；
- (7) 辅助设备的计算及选型，接口尺寸的计算；
- (8) 设计结果概要或设计一览表；
- (9) 对本设计的评述；
- (10) 参考文献。

要求：学生查阅技术资料和物性参数，选择设计方案，完成设计计算与优化，编写设计说明书。

3. 绘制设计图纸

内容：(1) 工艺流程简图，以单线图的形式绘制，标出主体设备和辅助设备的物料流向和主要化工参数测量点。

(2) 主体设备工艺条件图，画图上应包括设备的主要工艺尺寸，技术特性表和接管表等。

要求：绘制完整，图纸清晰，标识准确，整体布局合理。

4. 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配

本课程设计时间为 3 周（15 天），教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配（天）	备注
1	设计准备	目标 1、4	2-3、7-3	2	其中讲授 1.5 天
2	编写设计说明书	目标 1、2、3、5	2-3、3-4、	3	



			5-1、9-1		
3	绘制设计图纸	目标 1、2、 4、6	2-3、 3-4、 7-3、 12-1	5	
合 计				10	

四、课程实施

(一) 课程设计题目应难易适中, 对学生进行设计技能的基本训练, 注重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。

(二) 针对课题任务, 组织学生合理分工, 做到每个学生都有具体设计任务。加强过程指导与监控, 督促学生按照进度计划完成各阶段工作, 确保设计任务的完成。

(三) 采用平时考勤、工作态度考核、课程设计阶段考核、设计说明书和陈述答辩综合考核等多种形式相结合的考核方法, 引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.实践计划	根据学校要求及专业人才培养方案制定详实可行的设计计划, 并在设计开始前发放给学生。
	2.指导老师	指导教师应具备扎实的理论知识和丰富的实践经验。指导教师在设计课程课题前应提前做好准备, 对所需的实验设备仪器进行检查, 确认其完备可用。
	3.选用教材	选用或者自编应用性强、实践指导性强, 且符合教学大纲要求的教材和指导书。
	4.组织管理	进行课程设计要求讲解和安全教育, 同组中每位学生都要有明确的要求。
实施阶段	1.计划执行	课程设计进度及完成质量等符合教学大纲的要求。
	2.过程指导	按要求对每个学生予以指导, 并做好相关记录。



	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。
	4.教学检查	学院有计划地开展督导检查，并及时反馈检查情况。
总结考核	1.设计报告	结束后，及时按要求提交设计报告。
	2.成绩考核	根据考核内容及要求对每位学生设计情况进行考核，合理评价，并按照学校有关规定登记成绩。
	3.总结归档	及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。

五、课程考核

（二）考核资料要求

1、课程设计说明书 1 份，应有设计者及指导教师的签字，掌握设计说明书的编写方法与格式。课程设计说明书包括目录、设计方案简介、主要设备的工艺设计计算，典型辅助设备的选型和计算、设计结果汇总、参考文献和设计感想等部分。

2、课程设计图纸 1 份，应有设计者及指导教师的签字。图纸主要包括主视图、技术特性表或工艺参数表、接管表和局部放大图等。

（二）成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时表现、课程设计阶段考核、设计说明书和图纸相结合的形式。

课程总评成绩=平时成绩×20% +设计说明书×40%+图纸成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	学生出勤情况及工作态度，与指导教师和团队成员的交流沟通情况	20%	重点考核：学生的出勤情况，平时工作的进展情况，设计分析过程中是否能够就化工原理课程设计中遇到的问题与老师、同学进行有效地沟通和	2-3、 9-1、 12-1



	等。		交流。	
设计说明书成绩	设计说明书撰写总体情况,对整个设计过程进行分析、归纳、总结的能力。	40%	重点考核:学生能够了解撰写说明书的基本程序和方法,满足一般化工设计的要求和分析问题和解决问题的能力。	7-3、9-1、12-1
图纸成绩	陈述问题的清楚程度及回答阐述问题的正确性。	40%	重点考核:学生的基本绘图能力,图面清晰易懂、视图、尺寸等足够而不多余。	3-4、5-1

所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要重修。每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{设计成绩} \times B_i + \text{说明书成绩} \times C_i + \text{答辩成绩} \times D_i}{100 \times (A_i + B_i + C_i + D_i)}$$

式中: A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重,

B_i =设计成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在设计成绩中的权重,

C_i =说明书成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在说明书成绩中的权重,

D_i =答辩成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在答辩成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本教学环节根据学生在课程设计期间的平时表现、课程设计阶段考核、设计说明书和陈述答辩等情况, 及时对课程设计中的不足之处进行改进, 并在下一轮教学中整改完善, 确保相应毕业要求指标点的达成。

(二) 参考书目及学习资料

- (1) 汤金石 化工原理课程设计 北京: 化学工业出版社
- (2) 陈英南 常用化工单元设备的设计 上海: 华东理工大学出版社
- (3) 陈均志 李磊 化工原理实验及课程设计 北京: 化学工业出版社
- (4) 《化工原理》第二版陈敏恒 丛德滋 方图南编著, 化学工业出版社 2002
- (5) 《化工原理》第二版 谭天恩 麦本熙 丁惠华 化学工业出版社 2002

执笔人: 董爽



审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



化工仿真与实训课程教学大纲

(Chemical Simulation Training)

一、课程概况

课程代码: 2501805

学 分: 2

学 时: (其中: 讲授学时 0 , 实验学时 0 , 上机学时 24)

先修课程: 化工原理、化工原理实验、化工原理课程设计

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 《化工仿真实习指南》, 编者吴重光, 化学工业出版社, 出版时间 2009 年 3 月

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业以及应用化学专业的一门重要实践课程。是在学生完成了基本理论、基本课程实验, 具有一定的理论和实践技能的基础上, 以场境模拟、计算机仿真的形式, 完成具有一定综合性质的实训项目, 形成一定的综合能力的课程。教学过程全部使用仿真实训软件, 重点着眼于化工单元操作过程和常减压装置的训练。通过多媒体演示, 形象地显示化工生产工艺流程, 实现化工生产过程的控制。通过学习可以提高学生的自主学习的能力、动手能力, 使学生更全面、具体和深入地了解不同的生产装置, 达到具有针对性和侧重性地组织实训教学。在仿真模拟训练中总结生产操作的经验, 吸取失败的教训, 为毕业后走上生产岗位打下基础。

二、课程目标

目标 1. 让学生了解和掌握化工专业知识在实际生产中的应用方法, 将所学专业知识与生产实践相结合。

目标 2. 掌握仿真模拟训练的各装置的生产工艺流程和反应原理。

目标 3. 仿真系统的智能教学功能, 对学生的操作过程可进行实时跟踪测评, 并指出其操作过程的对、错, 提高学生自主学习的能力。

目标 4. 通过学生亲自动手进行反复操作, 掌握实际生产中的多项应用技能, 提高学生动手能力。



目标 5. 在仿真模拟训练中培养严谨、认真、求实的工作作风。

目标 6. 针对不同专业不同侧重面的教学需求, 使学生更全面、具体和深入地了解不同的生产装置, 达到具有针对性和侧重性地组织实训教学。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-2、毕业要求 2-2、毕业要求 4-2、毕业要求 6-2, 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7	目标 8
毕业要求 1-2	√	√	√	√	√	√	√	
毕业要求 2-2				√			√	
毕业要求 4-1	√		√	√			√	
毕业要求 4-2	√	√			√		√	
毕业要求 4-3	√	√	√	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

(一) 化工单元操作 (智能控制模式 IPC) 仿真模拟

1. 教学内容

(1) 离心泵及液位, 离心泵的工艺说明, 冷态开车, 正常停车, 事故处理, 离心泵特性曲线的测取。

(2) 热交换器, 热交换器的工艺及控制, 冷态开车及正常停车操作, 事故处理。

(3) 透平与往复压缩, 透平与往复压缩的工艺流程简介及流程图说明, 冷态开车, 正常停车及紧急停车操作, 事故处理。

(4) 间歇反应, 间歇反应工艺流程简介及流程图说明, 间歇反应冷态开车操作及事故处理。

(5) 连续反应, 连续反应工艺流程及控制系统简介, 流程图说明, 冷态开车及正常停车操作, 事故处理。

(6) 二元精馏, 二元精馏工艺流程及控制系统简介, 流程图及仪表说明, 冷态开车、正常停车及紧急停车步骤, 事故处理。

(7) 吸收系统, 吸收系统工艺流程及控制系统简介, 吸收系统流程图说明, 冷态开车、正常停车及紧急停车步骤, 事故处理。

(8) 加热炉, 加热炉工艺流程简介, 流程图说明, 冷态开车, 正常停车及紧急



停车操作步骤，事故处理。

2.基本要求

- (1) 掌握离心泵的冷态开车操作和离心泵的事故处理。
- (2) 热交换器的冷态开车操作以及热交换器的正常停车操作。
- (3) 掌握透平与往复压缩的冷态开车操作和透平与往复压缩的紧急停车操作。
- (4) 掌握间歇反应的冷态开车操作和间歇反应冷态开车缩合反应操作。
- (5) 掌握连续反应冷态开车操作和连续反应冷态开车操作。
- (6) 掌握二元精馏冷态开车操作和二元精馏冷态开车操作。
- (7) 了解吸收系统冷态开车操作和吸收系统冷态开车操作。
- (8) 了解加热炉冷态开车操作和加热炉紧急停车操作。

(二) 生产装置工艺过程（集散控制 DCS 模式）仿真模拟

1.教学内容

(1) 250 万吨/年常减压装置 原油换热流程、电脱盐流程、注水流程、注破乳剂流程、沉渣冲洗流程、蒸发系统流程、常压系统流程和减压系统流程的生产过程，主要操作参数，装置的冷态开车过程，正常停车过程，常见事故处理。

(2) 乙烯装置 裂解工段、丙烯压缩制冷工段、热区分离工段。 每个工段包括工艺流程简介，主要操作参数，复杂控制系统说明，装置的冷态开工过程，装置正常停工过程，常见事故处理。

2.基本要求

- (1) 掌握装置的冷态开车过程和装置的冷态开车过程。
- (2) 掌握裂解工段冷态开车操作和丙烯压缩制冷工段冷态开车操作。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	上机操作
1	化工单元操作（智能控制模式 IPC）仿真模拟	目标（1） - （6）	目标（1） - （6）		12 学时
2	生产装置工艺过程（集散控制 DCS 模式）仿真模拟	目标（1） - （2）	目标（1） - （2）		12 学时
合计					



五、课程实施

(一) 根据课程内容特点实时采取灵活的教学形式。以讲授为主，融入现代的研究性教学和翻转课堂等教学模式，以提高课程的课堂授课效率。

(二) 课程的教学质量与学生的课前预习和课后的复习、练习息息相关。采用课前基本内容抽查并计分于平时成绩，而课后的多渠道答疑和随堂测试则有利于提高和促进学生的学习知识的深度理解和掌握。

(三) 随时了解学生的及时学习状态有助于授课的针对性和学习过程中问题的解决。平时多增加与学生课外接触的机会，了解学生的学习心理和学习难处，及时排除学生的学习难处和学习的心理障碍有助于学生的及时调整学习方法和过程。

(四) 不折不扣加强课程中间各环节的考核和所占成绩比重，引导学生平时重视学习，过程系统学习常态化。

(五) 主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 知识的系统性。 (2) 系统知识的难点、重点处。 (3) 知识点的实际应用介绍。
2	知识点讲授	(1) 根据授课知识点在上机过程中讲授。 (2) 授课过程中注重互动环节及其效果。
3	作业布置与批改	每章结束布置下一章作业及其本章测试，根据作业的反馈情况及时调整
4	课外答疑	通过 QQ, 微信和电子邮件等多渠道课外答疑。
5	成绩考核	课堂成绩考核包括随堂测试和期末考核。
6	第二课堂活动	鼓励学生参加该课程的相关的第二课堂活动，如创新创业和科研等。
7	课外提升	引导学生自己查阅相关资料，联系生产应用实际等。

六、课程考核

(填写说明：详细介绍课程考核方式以及总评成绩的计算办法等。卓越工程师教育培养计划试点专业、参加各类专业认证(评估)的专业必须制定课程目标达成度计算办法，建议其他专业也要制定相应的计算办法。



(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核和实验(实践)考核等, 期末考试采用×××方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩× 30% +实验(实践)成绩× 30%+期末考试成绩× 40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	考勤, 作业和课堂表现等。	30%	考勤占该部分的 10%, 缺勤一次扣 5 分, 三次缺勤考勤成绩为 0; 作业按照次数取平均成绩, 占该部分的 90%; 课堂表现以赋分的方式给予问题分值, 所得分累积带入这部分成绩, 但最高分为 30 分。	
实验(实践)成绩	每章或关联几章内容教学结束后的测试。	30 %	每次测试进行计分, 所有课程内容结束后, 根据测试成绩或者报告成绩带入该部分的终成绩。	
期末考核	授课知识点随机抽取, 进行考核	40 %	按照实验随机选取进行答辩考核, 按标准进行分数统计和计分。	

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程教学环节根据学生在课程教学的平时表现、考核情况和课后交流等反映进行问题分析及原因, 围绕教学目标进行问题解决方案的提出并运行下一轮教学中, 尤其课堂教与学的过程评价及改进意见, 抓住问题的关键点, 确保进一步教学实践得到相应毕业指标点的要求。

(二) 参考书目及学习资料

列出课程教学所需的参考书目及学习资料, 包括编者、书名、出版社、出版时间及版次等有关信息。

参考书: 1. 《化工仿真实训与指导》, 杨百梅, 化学工业出版社, 2010 年 5 月;
2. 《化工仿真实训教程》, 侯影飞, 中国石化出版社, 2015 年 8 月;



3. 《化工仿真实习指南》，吴重光，化学工业出版社，2012 年 1 月。

执笔人：柏寄荣

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



化学化工综合实验课程教学大纲

(Integrated Chemistry and Chemical Engineering Experiment)

一、课程概况

课程代码: 2501806

学 分: 1 分

学 时: 1 周 (其中: 讲授学时 8 , 实验学时 32, 上机学时 0)

先修课程: 有机化学, 高分子化学与物理, 精细化工产品化学及工艺学

适用专业: 化学工程与工艺, 精细化工, 材料化学等

建议教材: 《精细化工综合实验》, 张亮生, 哈尔滨工业大学出版社, 2008.1

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业必修课, 也可作为材料化学类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习, 培养学生对各类精细化工产品的合成及性能测试的能力, 使学生加深对各专业课程中所学知识的理解, 巩固实验技能, 进一步了解精细化工产品的生产过程, 掌握初步的产品开发能力, 为后续集中实践环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 能够采用专业基本理论和技术, 对复杂工程问题中的反应特性进行分析并设计优化实验方案。

目标 2. 能够基于综合利用化学原理构建实验过程, 安全的开展实验, 提取有效实验数据。

目标 3. 能够对实验数据进行综合分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。

目标 4. 具备从事化学工程领域工作的职业技能, 具备专业交叉学科的基础知识。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 4-1、毕业要求 4-2、毕业要求 4-3、毕业要求 9-1, 对应关系如表所示。



毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4				
毕业要求 4-1	√							
毕业要求 4-2		√						
毕业要求 4-3			√					
毕业要求 9-1				√				

三、课程内容及要求

1. 教学内容

- (1) 聚醋酸乙烯胶粘剂的合成
- (2) 聚醋酸乙烯乳胶漆的合成
- (3) 发泡剂-偶氮二甲酰胺的合成
- (4) 水质稳定剂-低分子量聚丙烯酸的合成
- (5) 中铬黄的制备
- (6) 植物调节剂-马来苯酰肼的合成
- (7) 分散剂-RGFL 的合成
- (8) 防霉剂-富马酸二甲的合成

2. 基本要求

- (1) 了解合成原理、掌握其制备方法
- (2) 了解乳胶漆的特点、配方及制备方法
- (3) 了解发泡剂 AC 的合成原理和实验、测试方法
- (4) 掌握低分子量聚丙烯酸的合成方法
- (5) 了解中铬黄的制备原理和方法
- (6) 了解马来苯酰肼的作用特点和合成方法
- (7) 了解分散染料反应原理和黄色双偶氮染料的合成方法
- (8) 了解和掌握合成原理、制备方法

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目 标	支撑的毕业要 求	讲授 学时	实验 学时
----	------	-------------	-------------	----------	----------



			指标点		
1	聚醋酸乙烯胶粘剂的合成	目标 1、2	4-1、4-2	1	4
2	聚醋酸乙烯乳胶漆的合成	目标 1、2	4-1、4-2、9-1	1	4
3	发泡剂-偶氮二甲酰胺的合成	目标 2、3	4-2、4-3、9-1	1	4
4	水质稳定剂-低分子量聚丙烯酸的合成	目标 1、2	4-1、4-2、9-1	1	4
5	中铬黄的制备	目标 2、3、4	4-2、4-3、4-4	1	4
6	植物调节剂-马来苯酰胺的合成	目标 1、3、4	4-1、4-3、4-4	1	4
7	分散剂-RGFL 的合成	目标 4	4-4、9-1	1	4
8	防霉剂-富马酸二甲的合成	目标 1、2	4-1、4-2、9-1	1	4
合计				8	32

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 本课程的学生实验前讲授部分应充分体现化工专业相关理论和实践的要求，做到清晰、透彻、实用、为学生实验提供指导。
2. 学生每两人一组完成实验。在实验过程中，教师不断巡视，并及时解答和纠正学生操作中存在的问题。

(二) 主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出。 (2) 表达方式应能便于学生理解、接受，突出实验的关键事项。
3	作业布置与批改	学生每次实验必须完成预习报告与实验报告，且必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成预习报告与实验报告，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。



		(3) 实验记录与数据处理正确。 教师批改和讲评预习报告与实验报告要求如下： (1) 学生的预习报告与实验报告要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改预习报告与实验报告要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生预习报告与实验报告的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其团队合作解决问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。考试采取教考分离，监考由任课教师安排。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核和实验（实践）考核等，期末考试采用开卷笔试方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% +实验（实践）成绩×30%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	考勤, 预习报告	20 %	每次实验前及实验过程中完成, 考核学生对每个实验的预习、实验原理的理解及实验数据的记录与处理, 课堂上学生实验操作表现, 计算全部预习报告的平均成绩再按 20%计入总成绩。	4-1、4-2、4-3
实验（实践）成绩	实验报告和问题回答	40%	每次实验后完成, 主要考核学生对每个实验的理解和掌握程度, 计算全部实验报告的平均成绩再按 30-40%计入总成绩。	4-1、4-2、4-3



期末考 试成绩	期末笔试成 绩	40%	给定目标物质的实验方案设计，理论知 识的掌握	4-1、4-3、 4-4
------------	------------	-----	---------------------------	-----------------

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、实验情况、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

《精细化工生产技术》 吴海霞，唐蓉萍 中国石化出版社 2013.8

《精细有机合成实验》 杨黎明，陈捷 中国石化出版社 2011.4

《有机精细化学品合成及应用实验》 张友兰丽 化学工业出版社 2005.2

执笔人： 赵晓蕾

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



毕业设计（论文）教学大纲

（Graduation Project (Thesis)）

一、课程概况

课程代码：2501807

学 分：14

学 时：14 周

先修课程：无机化学，分析化学，有机化学，物理化学，化工原理，化工热力学，化学反应工程，工程制图与 AutoCAD 等

适用专业：化学工程与工艺专业

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：毕业设计（论文）是在学生完成教学计划规定的专业基础课及专业课程的基础上，为增强学生的理论知识与实际相结合的能力，培养学生运用所学理论知识分析和解决实际问题的能力而安排的一次重要的实践性教学环节，是化学工程与工艺专业教学计划的一个重要组成部分。

通过毕业设计（论文）工作，使学生理论联系实际，培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力，为今后从事化学工艺和化学工程及相关领域的生产和科研或继续深造打下一定的基础。

二、课程目标

1. 对专业人才培养目标支撑

本课程培养学生应用化工专业基础理论知识和所学的专业知识，进行毕业设计（论文），并能分析和解决化工生产中的有关问题，适应科研、设计和生产实践等方面的需要。通过毕业论文，学生获得以下几方面的能力：

（1）通过参加科研工作实践，使学生能够运用所学的基础理论与专业知识解决科研和生产中的实际问题，从而提高学生独立思考和独立工作的能力，为科研工作和生产提供有参考价值的技术资料；

（2）使学生熟悉科研工作的一般过程、掌握科研工作方法，培养实事求是和严谨的科学作风；

（3）增强查阅文献和使用工具书的能力，同时了解与本专题有关的国内外科学



技术发展水平；

(4) 学习新技术，提高学生操作技能水平。

2. 在课程体系中地位、作用

毕业设计（论文）是化学工程与工艺专业最后一个综合性的实践教学环节，是对学生在校期间所学基础理论、专业知识和实践技能的全面总结，又是对学生综合能力和素质的全面检验，也是学生毕业及学位资格认定的重要依据。

本课程设计支撑专业培养方案中毕业要求 2-2、毕业要求 3-4、毕业要求 4-3、毕业要求 5-2、毕业要求 10-1、毕业要求 12-2、，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
毕业要求 2-2	√			
毕业要求 3-4	√		√	√
毕业要求 4-3		√		
毕业要求 5-2			√	
毕业要求 10-1	√			√
毕业要求 12-2		√		√

三、课程内容与要求

（一）相关人员要求

毕业设计（论文）的指导教师必须具有讲师（或相当于讲师）以上职称或具有硕士、博士学位。

要善于教书育人、因材施教、启发引导，充分发挥学生的主动性和积极性，注重培养学生的实践能力和创新能力。应提前掌握自己所指导的课题内容，了解、熟悉有关资料，并作好指导毕业设计（论文）相关准备工作。严格要求学生，关心学生的思想和生活；教师应严格要求自己，以身作则，做学生的良师益友，及时纠正学生的不良思想和言行，对违纪学生要及时进行帮助教育。应安排充足的时间与学生交流，对每位学生的指导和答疑时间每周不少于 2 次。

提出毕业设计（论文）题目，交系讨论。根据课题的性质和要求，编写任务书，定期检查学生的工作进度。指导学生进行调查研究、文献查阅、方案制定、实验研究、上机运算、撰写论文、论文装订、毕业答辩等各项工作，并对以上工



作提出具体要求。认真审阅学生的毕业设计（论文）初稿，并提出具体的修改意见。指导学生做好毕业设计（论文）答辩工作。指导学生对毕业设计（论文）材料进行整理，并将学生的毕业设计（论文）材料交学院归档。

参加毕业设计（论文）的学生必须修完所学专业教学计划规定的相关课程，并达到学校规定的学分，特殊情况须经教务处批准。

接受毕业设计（论文）任务后，在指导教师指导下写出开题报告，拟定出毕业设计（论文）工作方案。认真按照工作计划进行文献查阅、资料收集、实习调查、实验研究等，并按时完成各个阶段的任务。认真撰写毕业设计（论文）初稿，并在规定时间内送交指导教师评阅；按照指导教师要求，对毕业设计（论文）进行认真修改，直至指导教师认可后定稿。认真做好答辩前的各项准备工作，按时参加毕业设计（论文）答辩。

在毕业设计（论文）期间，严格遵守纪律，在指导教师指定的地点进行毕业设计（论文）。刻苦钻研，勇于创新，尊敬老师，团结合作，虚心接受教师及有关工程技术人员的指导。主动并定期（每周 1~2 次）向指导教师汇报毕业设计（论文）的进展情况，主动接受指导教师的检查和指导。

（二）选题

1. 毕业设计（论文）选题，由具有讲师（或相当于讲师）以上职称或具有硕士、博士学位的教师，根据学科建设、专业教学要求，紧密结合科研及生产实际需要提出。

2. 选题应首先考虑满足本专业教学大纲要求，力求有利于巩固、深化和拓展学生所学知识，使学生在毕业设计（论文）中得到符合专业培养目标要求的基本训练和科学研究能力的培养。

3. 课题类型应多样化，要有一定的深度和广度，难度大小与工作量要适当。选题应尽可能是在研的科研立项课题。设计类题目要具有实用意义，切忌脱离实际；论文类题目要具有一定理论与现实意义，论文要体现一定的学术价值。

4. 课题可以由一个学生独立进行，也可以由多名学生采取分项负责的办法，共同完成一个大课题，还可以前后几届学生连续攻关共同完成，但每学年选题必须更新 1/3 以上。

5. 课题确定后，通过师生双向选择，再由系部协商平衡，确定每个学生的



毕业设计（论文）题目及指导教师，以便更好地发挥学生的特长，调动学生的积极性。

（三）下达任务书

指导教师要在规定时间内向学生下达毕业设计（论文）任务书。任务书内容包括：研究课题题目、题目来源、论文主要条件及技术参数、设计（论文）内容及工作量、进度与安排等。

（三）文献调研及开题答辩

1. 在毕业设计（论文）任务书下达后两周内，学生要着手查找、收集各种资料（中英文文献数量不少于 20 篇），对毕业设计（论文）所选题目的意义和研究现状、研究目标和内容、研究方法和步骤、文献资料查阅情况进行综述。毕业设计的学生应撰写文献综述。

2. 所有学生应填写毕业设计（论文）开题报告交指导教师审阅。

3. 学生应选择与本设计（论文）题目相关的外文文献，译成中文，字数不少于 3000 字。

4. 组织开题论证。化工系组织相关专家考察课题的实用性、科学性、先进性和可行性等情况。

（四）设计（论文）过程

学生应在开题结束后按照毕业设计（论文）要求采集数据，教师按照任务书规定的进度分阶段考察学生工作完成情况。学生和教师应填写中期检查表，准备任务书、文献检索笔记、文献综述、外文翻译和设计笔记等材料备查。

（五）设计（论文）资料撰写

学生应按照常州工学院毕业设计（论文）工作管理办法要求撰写毕业设计（论文）资料。

1. 毕业设计资料

毕业设计全套材料包括文献综述、设计说明书、设计计算书、图纸、任务书、开题报告、外文文献翻译与原文、中期检查表、指导教师意见、评阅教师意见、答辩情况记录、成绩综合评定表。其中：

（1）文献综述

检索与阅读相关的文献资料，对检索到的文献资料进行归纳、整理，写出文



献综述报告。

(2) 外文文献翻译

选择与本设计题目相关的外文文献，译成中文，字数不少于 3000 字，并与原文装订在一起。

(3) 设计说明书、设计计算书

设计说明书的内容包括：说明设计的依据、指导思想、车间原料、产品概况、生产状况、工艺流程叙述、经济技术分析、装置布置、运输、供水、供电等等，字数应在 15000—20000；

设计计算书的内容包括：物料衡算、热量计算和设备计算等。

以上内容的书写格式参照《吉林化工学院本科优秀毕业（设计）论文集撰写规范》执行。

(4) 图纸

要求用计算机绘图 4—7 张，包括工艺流程图、车间布置图等。

四、课程实施

1. 指导教师须在论文开始之前完成毕业设计（论文）的选题工作；
2. 化工系组织课题审批，通过教师和学生的双向选择，确定每个学生的毕业设计（论文）题目及指导教师，此项工作在第七学期 16 周前完成；
3. 第 17-19 周教师指导学生调研文献；
4. 第八学期开学，教师向学生下达任务书。毕业环节开始第 1-3 周进行文献调研、整理和综述工作，同时制定实验方案，准备实验仪器和药品；
5. 第 3 周前，完成开题答辩工作；
6. 第 4-11 周，学生进行设计和相关计算工作；
7. 第 12-14 周，准备毕业设计（论文）全部资料；学生在论文答辩前一周，应将毕业设计交指导教师审核审阅，指导教师提出修改意见。在毕业答辩前，学生需提交完整的毕业论文资料。
8. 第 14 周，进行毕业答辩，完成毕业设计（论文）成绩的评定。

五、答辩及成绩评定

毕业设计（论文）的答辩：

毕业设计（论文）答辩，以检查学生是否达到了毕业设计（论文）的基本要求为



目的。答辩小组由 3~5 人组成，具体负责学生的毕业设计（论文）答辩工作。

毕业设计（论文）的成绩评定：

采用五级记分制评定成绩：优秀（90~100 分）、良好（80~89 分）、中等（70~79 分）、及格（60~69 分）、不及格（60 分以下）。要求优秀的比例一般在 15% 左右，良好的比例在 40% 以内，不及格(含参加二次答辩者)的比例一般在 5% 左右。

六、有关说明

1. 持续改进：指导教师定期了解学生毕业设计进展情况，解答学生毕业设计中遇到的问题，指出学生毕业设计中存在的错误，提出修改意见，检查完成情况，督促工作进度。
2. 成绩评定：指导教师评定成绩 40%+评阅教师评定成绩 40%+答辩成绩 20%=总评成绩
3. 教学参考资料：化学工程与工艺专业理论及实验课程教材；毕业论文（设计）指导教师指定阅读资料；其它科技文献资料。

执笔人：孙潇楠

审定人：魏学姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



生产实习教学大纲

(Chemical Production Practice)

一、课程概况

课程代码: 2501808

学 分: 4

学 时: 4 周

先修课程: 化工原理、化学反应工程、化工机械与设备、化工工艺学、化工过程与控制等

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学等

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程设计是化学工程与工艺、应用化学专业的集中实践性教学环节, 是培养应用型人才的重要途径。在学习专业基础课和主干课的基础上, 学生进入医药化工企业或过程工程相关企业参加实际生产锻炼。在生产实习中, 对某一特定的生产车间或特定产品的生产工艺及生产装置进行全面的了解, 掌握该车间或装置的生产工艺和流程, 获得该生产工艺的生产实践知识, 提高学生的业务素质、意志品质和竞争能力, 加深对医药化工事业的理解和热爱, 为毕业后的实际工作奠定良好的基础。

二、课程目标

目标 1. 将所学知识系统化地在生产中运用, 从而印证、巩固和加深所学专业理论知识。

目标 2. 运用所学知识观察分析和解决实际问题, 培养学生独立思考、勇于探索、积极进取的创新精神。

目标 3. 在生产实习中学习企业相关的管理规范和条例, 学习企业员工吃苦耐劳的优秀品质和团结协作的团队精神, 树立劳动创造财富的价值观, 集体主义人生观和团队协作的创业精神。

本课程设计支撑专业培养方案中毕业要求 2-2(占该指标点达成度的 50%)、毕业要求 2-3(占该指标点达成度的 20%)、毕业要求 3-2(占该指标点达成度的 9.09%)、毕业要求 6-1(占该指标点达成度的 12.5%)、毕业要求 7-1(占该



指标点达成度的 14.29%)、毕业要求 8-2 (占该指标点达成度的 20%)、毕业要求 9-1 (占该指标点达成度的 20%)、毕业要求 10-1 (占该指标点达成度的 12.5%)、毕业要求 11-1 (占该指标点达成度的 16.67%)、毕业要求 11-2 (占该指标点达成度的 33.33%)、毕业要求 12-1 (占该指标点达成度的 25%)、毕业要求 12-2 (占该指标点达成度的 25%)，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标		
	目标 1	目标 2	目标 3
毕业要求 2-2	√		
毕业要求 2-3		√	
毕业要求 3-2		√	
毕业要求 6-1		√	
毕业要求 7-1			√
毕业要求 8-2			√
毕业要求 9-1	√		
毕业要求 10-1		√	
毕业要求 11-1			√
毕业要求 11-2			√
毕业要求 12-1			√
毕业要求 12-2		√	√

三、课程内容与要求

(一) 课程内容

1. 了解工厂生产经营发展情况、远景规划及生产技术革新改进措施。
2. 学习并严格遵守实习岗位的安全管理规程。
3. 学习和掌握实习岗位工艺技术操作规程。
4. 了解实习工厂和车间医药化工产品的生产工程管理、方法、工艺流程及成本核算概况。



5. 了解生产过程的主要工艺指标及控制方法，测试仪表。
6. 了解主要设备的类型、结构特点、尺寸、材料及保温防腐措施。
7. 了解工厂、车间“三废”处理及利用情况。
8. 严格遵守企业的各项规章制度和劳动纪律，虚心向工人师傅、工程技术人员学习，做好实习笔记，积极提出问题，用于分析、回答问题，实习结束时，写出实习报告并绘制带控制点的工艺流程图。

（二）课程总体要求

1. 初步了解医药化工生产的基本规律和特点，了解实习工段物料的物理化学性质、生产装置的结构和运行原理、生产工艺流程、生产过程本身的特点和优势。
2. 了解生产过程的基本原理和特点、生产方案来源、工艺流程技术经济优势、单元操作原理及主要设备操作控制。
3. 了解实习单位的生产管理、安全管理、环境保护、人员健康保障及技术进步改革和措施，了解车间的机械动力、电气自控、公用工程的供应利用情况。
4. 学习工厂管理人员，工程技术人员和工人对生产的高度责任感，对工作尽职尽责，勇于改革，团结协作，不断进取创新的奉献精神。

（三）教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配

本课程设计时间为 4 周（20 天），安排在第七学期。课程教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配/天
1	实习动员、专题讲座	目标 1、3	2-2、7-1、8-2、9-1、10-1、11-1、11-2、12-1、12-2	1
2	入厂教育	目标 1、3	2-2、7-1、8-2、9-1、10-1、11-1、11-2、12-1、12-2	1
3	参观实习	目标 1、2、3	2-2、2-3、3-2、6-1、7-1、8-2、9-1、10-1、11-1、11-2、12-1、12-2	1
4	重点岗位实习	目标 1、2、3	2-2、2-3、3-2、6-1、7-1、8-2、	16



			9-1、10-1、11-1、11-2、12-1、 12-2	
5	实习总结、考核	目标 1、2、3	2-2、2-3、3-2、6-1、7-1、8-2、 9-1、10-1、11-1、11-2、12-1、 12-2	1
合计				20

四、课程实施

(一) 实习方式

1. 实习动员、专题讲座：讲明实习目的、任务、要求、实习安排和组织形式、实习记录和考核方法；生产车间技术专题讲座，了解生产装置和工艺流程。
2. 入厂教育：实习企业的概况介绍，安全教育，以保整个实习期间的生产安全和人身安全。
3. 参观实习：在实习企业技术人员带领下，参观厂区和生产装置等。
4. 重点岗位实习：深入现场实习。阅读技术文件，理清工艺流程，认识设备结构，在技术人员指导下参与操作，记录并分析数据等。
5. 实习总结、考核：根据实习日记完成实习个人总结、撰写实习报告，汇报和交流实习情况，实习成绩评定等。

(二) 主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	准备阶段	(1) 掌握本课程在本专业人才培养过程中的地位和作用，明确本课程的教学目的、任务和要求。 (2) 对实习企业进行调查了解，对实习工厂的工艺流程、主要产品做到心中有数。
2	实施阶段	(1) 就现场所能接触到的工艺和设备问题，可提出一些问题交给学生，让学生分析问题，请教技术人员、工人师傅，进行答疑和讨论。 (2) 注重能力的培养，培养学生在实践中的学习能力，引导学生通过实习加深对所学课程的理解，将书本知识与生产实际相结合。



		(3) 严格组织纪律, 关心学生实习生活, 使学生在德智体诸方面得到发展。
3	总结考核	(1) 能促进和巩固实习效果, 保证和提高教学质量。 (2) 通过对考核质量的定性或定量分析, 改进以后的考核, 使之科学化、合理化。

五、课程考核

(一) 课程考核包括学生实习态度和表现、实习笔记、现场考核成绩和实习报告等。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×60%+实习报告×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	学生实习态度和表现	20%	以学生在实习过程中的积极性、认真程度等为评价指标, 按 20% 计入总成绩。	2-2、9-1、10-1
	实习笔记	20%	以学生记录的相关知识点的完整性和条理性为评价指标, 按 20% 计入总成绩。	2-2、7-1、8-2、9-1、10-1、11-1、11-2、12-1、12-2
	现场考核成绩	20%	以随机的形式, 在实习环节进行中或结束后, 测试 1-3 题, 主要考核学生的实习效果和消化相关知识的能力, 按 20% 计入课程总成绩。	2-2、7-1、8-2、9-1、10-1、11-1、11-2、12-1、12-2
实习报告	实习报告成绩	40%	实习报告成绩按 40% 计入课程总成绩。其中简述全厂概况占 15%; 所实	2-2、7-1、8-2、9-1、



			习车间的主要工艺流程（绘出带控制点的工艺流程图）及特点占 30%；“三废”处理及环保措施、安全生产要求等占 20%；实习车间典型设备的作用原理等占 15%；实习心得体会及对生产的改进建议等占 20%。	10-1、11-1、11-2、12-1、12-2
--	--	--	--	--------------------------

（三）所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i = 平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重

B_i = 期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生表现、现场讨论、现场考核情况等反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

执笔人：丁琳琳

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



专业综合设计与实践教学大纲

Professional Comprehensive Design and Practice

一、课程概况

课程代码: 2501809

学 分: 2

学 时: 2 周

先修课程: 有机化学、无机化学、分析化学、物理化学、有机化学实验、无机化学实验、分析化学实验、物理化学实验

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 《分析化学实验(第四版)》, 华中师范大学编著, 高等教育出版社, 2015.12; 《有机化学实验》第三版, 兰州大学编, 王清廉, 李瀛, 高坤, 许鹏飞, 曹小平修订, 高等教育出版社, 2010 年 6 月

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业基础选修课, 也可作为化工类, 化学类、制药类和其它有关专业的必修课或选修课。通过本课程的学习, 正确掌握各类化学专业相关实验的基本操作技能, 加深对化学专业的相关知识及原理的理解, 具备运用理论知识分析和解决实际问题的能力, 为将来从事化学工程与工艺技术工作打下良好的基础, 为后续专业课程及实验环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 训练学生对化学实验的基本技能和基础知识的综合运用, 具备初步实验的能力。

目标 2. 能够加深对化学专业相关方法及原理的理解, 具备运用所学化学综合知识解决相应实际问题的能力。

目标 3. 培养学生观察现象, 分析问题, 解决问题的能力, 以及查阅文献的能力

目标 4. 自觉运用所学知识分析、解决问题的良好习惯, 并具备一定的独立思考、分析概括和创新能力。

目标 5. 能培养学生理论联系实际的作风, 实事求是, 严格认真的科学态度和良



好的实验习惯的一个重要环节，为他们将来从事科学研究打下坚实的基础。

本课程设计支撑专业培养方案中毕业要求 3-2、毕业要求 6-2、毕业要求 9-2，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 3-2	√		√		
毕业要求 6-2		√		√	√
毕业要求 9-2		√		√	√

三、课程内容与要求

(一) 课程设计内容

实验项目 1：二茂铁衍生物的合成与表征

1、教学内容

合成乙酰二茂铁，测定乙酰二茂铁熔点及 IR 光谱表征。

实验项目 2：洗衣粉中含磷量与碱度的测定

1、教学内容

查阅文献，设计实验方案，完成预习报告，测定洗衣粉的含磷量和碱度是否符合标准，完成实验报告。

实验项目 3：H₂SO₄，H₃PO₄ 混合酸的电位滴定

1、教学内容

安装与调试仪器；标准溶液的标定；对混合酸进行测定；数据处理运用 pH-V 曲线和(ΔpH/ΔV)-V 曲线与二级微商法确定滴定终点。计算混酸的浓度。

实验项目 4：丙酮碘化反应速率方程

1、教学内容

使用分光光度计测定丙酮碘化反应的速率方程。

实验项目 5：镍在碳酸铵溶液中的钝化行为与极化曲线的测定

1、教学内容

测定镍电极的阳极极化曲线。

实验项目 6：从牛奶中提取乳糖

1、教学内容



查阅文献找到从牛奶中提取乳糖的实验方法从牛奶中提取出乳糖。

(二) 课程设计总体要求

- 1) 任务分工：以小组为单位进行，每组 2 人，根据教学内容准备实验，学生既有分工（如查阅文献，实验研究的条件不同等），又有合作。
- 2) 平时纪律：实验初期，在指定教室进行文献的查阅、方案的设计等；实验开始后，学生必须每天进入指定的实验室完成相应的实验并完成签到。
- 3) 实验要求：
 - (1) 根据实验内容书写预习报告，包括查阅资料、研读文献，钻研有关理论；
 - (2) 根据具体实施方案，列出所需药品、仪器，合理规划实验的时间节点；
 - (3) 完成实验后，书写实验报告。

(三) 具体内容要求

实验项目 1：二茂铁衍生物的合成与表征

1、教学内容

合成乙酰二茂铁，测定乙酰二茂铁熔点及 IR 光谱表征。

2、教学目标

- (1) 了解二茂铁及其衍生物的结构与性质；
- (2) 掌握乙酰二茂铁的合成方法；
- (3) 巩固熔点测定及 IR 光谱表征方法。

实验项目 2：洗衣粉中含磷量与碱度的测定

1、教学内容

查阅文献，设计实验方案，完成预习报告，测定洗衣粉的含磷量和碱度是否符合标准，完成实验报告。

2、教学目标

- (1) 学会查阅文献，制定实验方案；
- (2) 了解洗衣粉的含磷量和碱度的测定方法；
- (3) 掌握样品处理，滴定分析等基本操作。

实验项目 3： H_2SO_4 ， H_3PO_4 混合酸的电位滴定

1、教学内容

安装与调试仪器；标准溶液的标定；对混合酸进行测定；数据处理运用 pH-V 曲



线和($\Delta pH/\Delta V$)- V 曲线与二级微商法确定滴定终点；计算混酸的浓度。

2、教学目标

- (1) 了解电位滴定的原理和方法；
- (2) 熟悉电位滴定装置和操作；
- (3) 掌握滴定数据的分析处理方法

实验项目 4：丙酮碘化反应速率方程

1、教学内容

使用分光光度计测定丙酮碘化反应的速率方程。

2、教学目标

- (1) 了解用孤立法确定反应级数的原理和方法；
- (2) 建立丙酮碘化反应的速率方程，测定其反应速率常数；
- (3) 掌握分光光度计的使用原理和方法。

实验项目 5：镍在碳酸铵溶液中的钝化行为与极化曲线的测定

1、教学内容

测定镍电极的阳极极化曲线。

2、教学目标

- (1) 测定镍在碳酸铵溶液中的阳极极化曲线；
- (2) 熟悉电化学工作站的原理和操作方法；

实验项目 6：从牛奶中提取乳糖

1、教学内容

查阅文献找到从牛奶中提取乳糖的实验方法从牛奶中提取出乳糖。

2、教学目标

- (1) 掌握查阅文献的方法。
- (2) 培养独立完成实验的能力。

(四) 教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配

本课程设计时间为 2 周（12 天），安排在第七学期。课程教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配 /天	教学形式
----	------	---------	------------	------------	------



1	合成乙酰二茂铁，测定乙酰二茂铁熔点及 IR 光谱表征	目标 1-5	3-2、6-2、9-2	2	实践
2	查阅文献，设计实验方案，完成预习报告，测定洗衣粉的含磷量和碱度是否符合标准，完成实验报告。	目标 1-5	3-2、6-2、9-2	2	实践
3	安装与调试仪器；标准溶液的标定；对混合算进行测定；数据处理运用 pH-V 曲线和($\Delta\text{pH}/\Delta V$)-V 曲线与二级微商法确定滴定终点；计算混酸的浓度。	目标 1-5	3-2、6-2、9-2	2	实践
4	使用分光光度计测定丙酮碘化反应的速率方程	目标 1-5	3-2、6-2、9-2	2	实践
5	测定镍电极的阳极极化曲线。	目标 1-5	3-2、6-2、9-2	2	实践
6	查阅文献找到从牛奶中提取乳糖的实验方法从牛奶中提取出乳糖。	目标 1-5	3-2、6-2、9-2	2	实践
合计				12	实践

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1. 本课程的学生实验前讲授部分应充分体现化工专业相关理论和实践的要求，做到清晰、透彻、实用、为学生实验提供指导。

2. 学生每 2 人一组，合作完成所有实验项目。在实验过程行中，发现问题及时与指导教师交流。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
准备	1.实践计划	掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程



阶段		教学内容的组织。
	2.指导老师	熟悉教材，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。
	3.选用教材	选取与课程相关的指导用书，方便学生的理解与知识的积累
	4.组织管理	以小组为单位进行，每组 2 人，实验均由教师负责指导
实施阶段	1.计划执行	根据相关教学内容，查找设计实验方案，查阅资料、研读文献，钻研有关理论
	2.过程指导	根据具体实施方案，列出所需药品、仪器，合理规划实验的时间节点；实验过程中遇到问题与指导教师及时交流沟通。
	3.学生管理	实验前期，在指定教室进行文献的查阅、方案的设计等；实验开始后，学生必须每天进入指定的实验室完成相应的实验并完成签到。
总结考核	1.实验报告	学生每次实验必须完成预习报告与实验报告，且必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成实验报告，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 实验记录与数据处理正确。
	2.成绩考核	本课程考核的方式为实践操作考试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交预习报告与实验报告次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。
	3.总结归档	按相关要求，完成该课程的总结归档，包括，综合成绩表、课程小结表等。

五、课程考核

(一) 课程考核包括平时考核和期末实验考核等，期末考试采用实验操作考核。

(二) 课程总评成绩=平时成绩× 60 % +期末考试成绩×40 %。具体内容和比例如表所示：



成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	实验报告	30-40 %	每次实验后完成，主要考核学生对每个实验的理解和掌握程度，计算全部实验报告的平均成绩再按 30-40%计入总成绩。	3-2
	考勤及预习报告	20-30 %	每次实验前及实验过程中完成，考核学生对每个实验的预习、实验原理的理解及实验数据的记录与处理，课堂上学生实验操作表现，计算全部预习报告的平均成绩再按 20-30%计入总成绩。	6-2
期末考试	期末考试成绩	40%	实验方案设计，实验操作考核。	9-2

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、实验情况、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

列出课程教学所需的参考书目及学习资料，包括编者、书名、出版社、出版时间及版次等有关信息。

1.陈国松,陈昌云.仪器分析实验.南京大学出版社. 2009.07. 第二版



- 2.李巧云,庄虹.无机及分析化学实验.南京大学出版社.2009.10. 第二版
- 3.东北师范大学. 物理化学实验.高等教育出版社.2014.03. 第三版
- 4.复旦大学. 物理化学实验.高等教育出版社.2004.06. 第二版

执笔人：许 鹏

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



专业创新实验（项目教学）Q 课程教学大纲

Professional Innovation Experiment (Project Teaching)

一、课程概况

课程代码：25018010

学 分： 6

学 时： 6 周

先修课程：有机化学、无机化学、分析化学、物理化学、有机化学实验、无机化学实验、分析化学实验、物理化学实验

适用专业：化学工程与工艺

建议教材：《分析化学实验（第四版）》，华中师范大学编著，高等教育出版社，2015.12；《有机化学实验》第三版，兰州大学编，王清廉，李瀛，高坤，许鹏飞，曹小平修订，高等教育出版社，2010 年 6 月

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺专业的专业基础选修课，也可作为化工类，化学类、制药类和其它有关专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，正确掌握各类化学专业相关实验的基本操作技能，加深对化学专业的相关知识及原理的理解，具备运用理论知识分析和解决实际问题的能力，为将来从事化学工程与工艺技术工作打下良好的基础，为后续专业课程及实验环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 能够正确掌握各类化学实验的基本操作技能，具备初步设计化工实验的能力。

目标 2. 能够加深对化学专业相关方法及原理的理解，具备运用所学化学综合知识解决相应实际问题的能力。

目标 3. 能够对实验结果进行评价分析，得到合理有效的结论，以及撰写科技论文的能力。

目标 4. 自觉运用所学知识分析、解决问题的良好习惯，并具备一定的独立思考、分析概括和创新能力。



目标 5. 能够养成运用所学知识指导自己形成创新思维的良好习惯，培养学生动手能力、查阅文献能力、想象能力及表达能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 4-2、毕业要求 4-3、毕业要求 9-1，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 4-2	√		√		
毕业要求 4-3		√	√		
毕业要求 9-1	√	√	√	√	√

三、课程内容与要求

（一）课程设计内容

- 1.设计任务 1：根据自身专业，进行化工工艺方法设计及实施
- 2.设计任务 2：利用有机、无机等专业知识，实现精细化学品设计、制备及性能测试。

（二）课程设计总体要求

- 1) 任务分工：以小组为单位进行，每组 3-4 人，实验均有教师负责指导。各小组独立开展工作，在小组内，学生既有分工（如查阅文献，实验研究的条件不同等），又有合作。
- 2) 平时纪律：实验设计初期，在指定教室进行文献的查阅、方案的设计等；实验开始后，学生必须每天进入指定的实验室完成相应的实验并完成签到。
- 3) 设计要求：
 - （1）学生自己指定题目，经指导教师同意后，开始查阅资料、研读文献，钻研有关理论；
 - （2）学生提出具体实施方案，列出所需药品、仪器，合理规划实验的时间节点；
 - （3）整个实验设计方案，达到指导教师的要求，方能开始实验。

（三）具体内容要求

本课程实验属专业创新实验，重点在于培养学生查阅资料的能力、设计实验的能力以及自己操作的能力，属于综合性较强的实验。选择不同的实验涉及的理论内容不同，本课程实验教学的基本内容为化学工程与工艺方向，



具体内容不作要求。

\\(四) 教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配

本课程设计时间为 6 周（30 天），安排在第七学期。课程教学内容与课程目标的对应关系及建议时间分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	时间分配 /天	教学形式
1	化工工艺方法设计及实施	目标 1-5	9-1、4-2、4-3	30	指导
2	精细化学品设计、制备及性能测试	目标 1-5	9-1、4-2、4-3	30	指导
合计（两者选其一）				30	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 本课程的学生实验前讲授部分应充分体现化工专业相关理论和实践的要求，做到清晰、透彻、实用、为学生实验提供指导。
2. 学生每 3-4 人一组，合作完成整个实验的设计及操作。在实验过程行中，发现问题及时与指导教师交流。

（二）课程实施与保障

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.实践计划	掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。
	2.指导老师	熟悉教材，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。
	3.选用教材	选取与课程相关的指导用书，方便学生的理解与知识的积累
	4.组织管理	以小组为单位进行，每组 3-4 人，实验均有教师负责指导
实施阶段	1.计划执行	学生自己指定题目，经指导教师同意后，开始查阅资料、研读文献，钻研有关理论
	2.过程指导	学生提出具体实施方案，列出所需药品、仪器，合理规划实



		验的时间节点；整个实验设计方案，达到指导教师的要求，方能开始实验；实验过程中遇到问题与指导教师及时交流沟通。
	3.学生管理	实验设计初期，在指定教室进行文献的查阅、方案的设计等；实验开始后，学生必须每天进入指定的实验室完成相应的实验并完成签到。
总结考核	1.实验报告	按相关论文要求完成这个实验的实验报告，包括各类详细的实验数据
	2.成绩考核	本课程为考察类型的课程，有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交实验设计方案、实验报告（论文）、不参加考核答辩。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。
	3.总结归档	按相关要求，完成该课程的总结归档，包括，综合成绩表、课程小结表等。

五、课程考核

(一) 考核资料要求

本课程设计要求提交如下资料进行考核：

1. 实验设计方案
2. 小组成员分工方案
3. 实验数据记录报告
4. 实验结果以论文形式提交的实验报告

(二) 成绩评定要求

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计考核方式：采用平时考勤、实验设计阶段考核（方案）、实验报告（论文形式）和陈述答辩综合考核相结合形式。

课程总评成绩=平时成绩×10% +设计方案成绩×30%+实验报告×30%+答辩成绩×30%。具体内容和比例如表所示。

成绩组	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕
-----	---------	----	---------	------



成				业要求指 标点
平时成 绩	考勤及操作表现	10%	考核学生的出勤情况，以及实践中学生实验操作表现，按 10% 计入总成绩。	毕业要求 9-1
设计方 案成绩	实验设计方案说明	30%	实验前完成，考核学生对实验的整体设计思路及相关创新点，考察学生文献的查阅能力，	毕业要求 4-2
实 验 报 告	实验数据记录及 论文	30%	每次实验后完成的相关数据记录明细，主要考核学生对每个实验的理解和掌握程度，最后整理数据以论文形式提交	毕业要求 4-3
答辩成 绩	答辩 PPT	30%	考察学生整个设计过程中的所学，文献的查阅、数据的整理、论文的写作、以及对整个实验的理解，具体根据答辩表现及 PPT 计入总成绩	毕业要求 9-1

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、实验情况、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

《分析化学实验（第五版）》，武汉大学编著，高等教育出版社，2011.01；

《有机化学实验》第三版，刘大军、王媛、程红、周奋国、李文斐编，清华大学出版社，2014.8

执笔人： 许鹏

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



有机合成课程教学大纲

(Organic Synthesis)

一、课程概况

课程代码：2501029

学 分： 2

学 时： 32

先修课程：有机化学

适用专业： 应用化学、化学工程与工艺及其他相关专业

建议教材：《有机合成》，黄培强，高等教育出版社，2004.6.

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺、应用化学专业的选修课之一，作为大学有机化学的后继课和提高课，他的理论和方法对解决科研和生产中的实际问题具有重要作用，是每个化学、化工工作者必备的基础知识。通过本课程的学习，使学生在原有有机化学知识的基础上，加深对有机合成的重要反应、重要方法和重要试剂以及有机合成策略、技巧和有关理论的理解，为学生今后从事有机合成方面的科研及生产工作奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 初步掌握设计复杂化合物合成路线的基本技能；了解有机合成领域的最新成果和发展趋势。

目标 2. 掌握有机合成中正确的思维方法；提高学生灵活运用所学知识、综合分析和解决问题的能力；培养学生严谨的科学作风。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-3（占该指标点达成度的 5%），对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1-3	√	√

三、课程内容及要求

（一）绪论



1. 教学内容

- (1) 有机合成的发展史
- (2) 有机合成所承担的任务
- (3) 有机合成的分类
- (4) 有机合成反应和方法学
- (5) 有机合成的发展趋势

2. 基本要求

- (1) 明确有机合成目的性和一般方法的选择。

(二) 官能团化和官能团转换的基本反应

1. 教学内容

- (1) 各种有机化合物的官能团，及相应反应与官能团的联系
- (2) 各种官能团之间的转换

2. 基本要求

- (1) 熟练掌握官能团化和官能团转换的基本有机合成反应。

3. 重点难点

(1) 羟基的转换，氨基的转换，含卤化合物的转换，硝基的转换，氰基的转换，醛和酮的转换，羧酸及其衍生物的转换。

- (2) 相应反应与官能团的立体空间构型的关系。

(三) 酸催化缩合和分子重排

1. 教学内容

- (1) 酸催化缩合反应
- (2) 介绍碳正离子相关反应的机理，为反应选择性依据。

2. 基本要求

(1) 熟练掌握并会使用相关反应，所用试剂与条件，及其产物的分子构架的特点。

- (2) 初步学会碳正离子相关反应的机理分析。

3. 重点难点

(1) Friedel-Crafts 反应，醛酮及其衍生物的反应，Mannich 反应，Prins 反应，频哪醇重排，Beckmann 重排，烯丙基重排，联苯胺重排。



(2) 碳正离子相关反应的机理分析。

(四) 碱催化缩合和烃基化反应

1. 教学内容

(1) 羰基化合物的缩合反应

(2) 碳原子上的烃基化反应

(3) 介绍碳负离子相关反应的机理，为反应选择性依据。

2. 基本要求

(1) 熟练掌握并会使用相关反应，所用试剂与条件，及其产物的分子构架的特点。

(2) 初步学会碳负离子相关反应的机理分析，并实践于有机合成设计。

3. 重点难点

(1) 羟醛缩合反应，酯缩合反应，Perkin 反应，Stobbe 反应，Knoevenagel-Doebner 反应，Darzen 反应，Dieckmann 反应。

(2) 单官能团化合物的羟基化，双官能团化合物的羟基化，共轭加成反应，炔化物的羟基化。

(3) 碳负离子相关反应的机理分析。

(五) 氧化反应

1. 教学内容

(1) 一般有机合成反应的常用的氧化方法

2. 基本要求

(1) 掌握并会使用相关反应，所用氧化剂的实验室制备方法与适用条件，及其产物空间结构特点，反应相关的效率，并实践于有机合成设计。

3. 重点难点

(1) 醇羟基的氧化反应，酚羟基的氧化反应，碳-碳双键的氧化反应，酮的氧化反应，芳烃侧链和烯丙位的氧化反应，所用的氧化剂和反应条件。

(2) 所用氧化剂的选择性，产物的空间选择性。

(六) 还原反应

1. 教学内容

(1) 一般有机合成反应的常用的还原反应



2.基本要求

(1) 掌握并会使用相关反应，所用还原剂的实验室制备方法与适用条件，及其产物空间结构特点，反应相关的效率，预判是否适合于实验室制备，并实践于有机合成设计。

3.重点难点

(1) 多相催化氢化反应，均相催化氢化反应，芳环的还原，醛酮羰基的还原，碳—碳重键的还原，羧酸酯的还原，还原裂解，异丙醇铝转移试剂还原，金属氢化物转移试剂还原，硼烷和二烷基硼烷，Wolff-Kishner 还原法，二酰亚胺还原法，烷基氢化锡还原法，所采用的还原剂，及反应条件。

(2) 所用还原剂的选择性，产物的空间选择性。

(七) 有机合成试剂

1.教学内容

(1) 有机合成化学中常用的有机合成试剂

2.基本要求

(1) 熟练掌握有机合成试剂，并知道其反应在合成中的目的性，可以进行一定逆分析操作，特别产物在立体空间与有机合成试剂的关系。

3.重点难点

(1) 有机合成试剂，进行相关反应，所需条件及目的性，反应所具有的立体选择性。

(八) 近代有机合成策略

1.教学内容

(1) 一般有机合成反应的常用方法学：基团的保护与去保护，基团的反应性选择。

(2) 总结前几章知识，确立学生逆合成分析能力和设计合成路线的能力。

2.基本要求

(1) 当有机反应合成中，官能团并存，并使反应出现了不确定性，学生应掌握基团的保护与去保护，基团的反应性选择常用的两种方法，从而选择出最佳有机合成路线，学会逆合成分析法。

3.重点难点



(1) 基团的保护与去保护，基团的反应性选择。

(2) 逆合成分析法与合成路线设计。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	绪论	目标 1、2	1-3	2
2	官能团化和官能团转换的基本反应	目标 1、2	1-3	6
3	酸催化缩合和分子重排	目标 1、2	1-3	4
4	碱催化缩合和烃基化反应	目标 1、2	1-3	4
5	氧化反应	目标 1、2	1-3	2
6	还原反应	目标 1、2	1-3	4
7	有机合成试剂	目标 1、2	1-3	6
8	近代有机合成策略	目标 1、2	1-3	4
合计				32

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

(1) 课堂讲授突出重点和难点，采用讲授、提问、答疑等多种教学方法。

(2) 引导学生自主性、研究性地学习，进行启发式教学，促进学生独立思考，鼓励学生创新性地学习和思维，积极参与课堂研讨；

(3) 有适当的课后思考题，引导学生逐步接触本课程学科的发展实际和动向；

(4) 针对有机合成课程的特点，在教学中按授课知识点制作有机合成课件，开展多媒体教学，针对国际国内有机合成发展的新形势、新案例，及时补充相关知识，争取同步传递学科的发展成果和动向；

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握所授课程在本专业人才培养过程中的地位和作用，钻研吃透教学大纲精神，明确本课程的教学目的、任务和要求，



		掌握本课程内容的深度、广度、重点和难点。 (2) 对学生在学习过程中易混淆、易出错或易疏忽的问题, 能采取设问、质疑、比较、讨论等方法搞清楚; 能采用讲授与自学、讨论与交流、理论学习与案例分析相结合的教学方法, 注意因材施教和个体化教学。 (3) 根据学科专业特点积极采用现代化教学手段进行教学, 并不断更新教学手段。
2	讲授	(1) 认真授课, 严格按照授课计划开展教学活动。 (2) 教学内容正确, 深度适宜, 符合教学大纲要求, 并重视联系生产、社会和生活实际。 (3) 教学方法灵活多样, 启发性强, 能激发学生的求知欲, 活跃课堂气氛。 (4) 突出重点, 根据教材内容体系与其他课程间的联系及实际需要, 找准课程重点和课堂重点, 在讲解时分清主次, 有详有略。
3	作业布置与批改	(1) 布置作业应目的明确、循序渐进、难易适度、数量适中, 符合教学大纲要求。 (2) 对学生完成的作业及时认真批改, 作业的成绩应作为平时成绩的重要方面, 以一定权重计入学生课程终评成绩。
4	课外答疑	(1) 认真做好辅导前的准备工作, 对学生的学习情况进行了解和分析。 (2) 辅导时因材施教, 辅导中注意对学生课外自学及学习方法的指导。
5	成绩考核	(1) 能促进和巩固教学效果, 保证和提高教学质量。 (2) 对教学过程进行调控和平衡。 (3) 通过对考试质量的定性或定量分析, 改进以后的考核, 使之科学化、合理化。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时作业和考勤及课堂练习等, 期末考试采用开



卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% +期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 2-5 个习题, 主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 计算全部作业的平均成绩再按 15% 计入总成绩。	1-3
	考勤及课堂练习	15%	以随机的形式, 在每章内容进行中或结束后, 随堂测试 1-3 题, 主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力, 结合平时考勤, 最后按 15% 计入课程总成绩。	1-3
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题和简答题, 以卷面成绩的 70% 计入课程总成绩。其中考核官能团化和官能团转换的基本反应相关知识占 20%; 考核缩合反应、分子重排、烃基化反应相关内容占 35%; 氧化反应、还原反应有机合成试剂相关内容占 30%; 考核合成路线设计和逆合成分析法相关知识占 15%。	1-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中: A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重

六、有关说明



（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

- | | | |
|--------|--------------------|------------|
| 1. 巨勇等 | 有机合成化学与路线设计（第 2 版） | 北京：清华大学出版社 |
| 2. 黄宪等 | 新编有机合成化学 | 北京：高等教育出版社 |
| 3. 王玉炉 | 有机合成化学（第 2 版） | 北京：科学出版社 |

执笔人： 丁琳琳

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



高等有机化学课程教学大纲

(Higher Organic Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501030

学 分: 2

学 时: (其中: 讲授 32 学时, 实验 0 学时, 上机 0 学时)

先修课程: 高等数学、无机化学、有机化学、物理化学和大学物理等

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 《高等有机化学》, 魏荣宝编者, 高等教育出版社, 2017 年 5 月

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业选修课, 也可作为化工医药类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习, 培养学生深入应用相关的结构理论和有机反应历程知识分析和解决化工问题的专业能力, 为后续毕业论文(设计)课程及毕业实习环节奠定基础。

二、课程目标

目标 1. 能够理解掌握有机化学反应机制的相关术语; 掌握有机化合物的结构特性的理论分析方法。

目标 2. 能够理解有机化合物的结构本质决定反应性质, 从结构的角度理解反应性质。

目标 3. 能够掌握典型有机官能团的结构特点及其对应分反应, 建立结构决定性质的认知。

目标 4. 能够进行分析反应物结构推测可能发生的化学反应性质。

目标 5. 能够在结构性质关系上分析化学反应的选择性。

目标 6. 掌握利用结构-反应机制-反应过程应用于逆合成分析而设计化合物全合成路线。

目标 7. 掌握各种反应机制在反应物与生成物之间的关系, 能够顺推和逆推各类反应的反应过程。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-2、毕业要求 2-2、毕业要求 4-2、



毕业要求 6-2，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7
毕业要求 1-2	√	√				√	
毕业要求 2-2			√	√			
毕业要求 4-2				√	√		√
毕业要求 6-2					√	√	√

三、课程内容及要求

（一）共价键

1. 教学内容

- （1）偶极矩、氢键及其在有机化学中的应用；
- （2）电子效应、共振论与分子轨道；
- （3）共振论在有机化学中的应用；
- （4）分子轨道理论简介。

2. 基本要求

理解共振论与分子轨道，掌握电子效应、共振论在有机化学中的应用，了解分子轨道理论简介。

（二）反应机理及研究方法

1. 教学内容

- （1）有机反应的类型；
- （2）反应机理的研究；
- （3）取代基效应。

2. 基本要求

掌握有机反应的类型，理解取代基效应及其在反应机理中的应用。

（三）氧化还原反应

1. 教学内容

- （1）几种典型的反应历程；
- （2）几种典型的氧化还原反应。



2. 基本要求

掌握典型的反应历程并会熟练应用。

(四) 有机活性中间体

1. 教学内容

- (1) 碳负离子的构型、碳负离子的产生、碳负离子的稳定性；
- (2) 碳正离子的形成、碳正离子的反应、碳正离子的结构及其稳定性；
- (3) 自由基的电子构型、自由基的产生、卡宾、乃春、氧宾；
- (4) 苯炔的结构、苯炔的生成。

2. 基本要求

掌握碳的重要中间体结构及其反应和应用。

(五) 亲电加成反应

1. 教学内容

- (1) $C=C$ 双键的亲电加成反应；
- (2) 炔烃和丙二烯类的亲电加成反应；
- (3) 共轭二烯的亲电加成反应；
- (4) 亲电加成反应再有机合成中的应用。

2. 基本要求

掌握和理解不饱和碳碳键的亲电加成历程及其在有机合成中的应用。

(六) 亲电取代反应

1. 教学内容

- (1) 饱和碳原子上的亲电取代反应；
- (2) 苯环上的亲电取代反应；
- (3) 稠环芳烃的亲电取代反应；
- (4) 其他芳烃上的亲电取代反应；

2. 基本要求

理解和掌握亲电取代反应历程及其应用。

(七) 亲核加成反应

1. 教学内容

- (1) 碳-碳双键的亲核加成反应、氰乙基化反应、Michael 反应；



- (2) 碳-碳三键的亲核加成反应；
- (3) 羧酸衍生物与亲核试剂的反应；
- (4) 金属氢化物与羰基的亲核加成反应。

2.基本要求

理解亲核加成历程、熟练掌握不饱和化合物的亲核加成反应及其应用。

(八) 亲核取代反应

1.教学内容

- (1) 脂肪族的亲核取代反应；
- (2) 分子内的亲核取代反应 (S_Ni)历程；
- (3) 影响亲核取代反应历程的因素、在有机合成中的应用；
- (4) 芳香环上的亲核取代反。

2. 基本要求

理解亲核取代反应过程和影响因素及其在有机合成中的应用。

(九) 消除反应

1.教学内容

- (1) 消除反应分类及历程；
- (2) 消除反应取向；
- (3) 影响消除反应的因素及其与取代反应的竞争；
- (4) 消除反应的立体化学、热消除及各种消除反应。

2.基本要求

理解和掌握消除反应的历程（取向和立体选择性）及其应用。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	共价键	目标 1、2	1-2	2	0
2	反应机理及其研究方法	目标 2、3	1-2、2-2	4	0
3	氧化还原反应	目标 3、4	2-2、4-2	3	0
4	有机活性中间体	目标 3、6	1-2、2-2、6-2	4	0



5	亲电加成反应	目标 5、7	2-2、4-2、6-2	4	0
6	亲电取代	目标 5、6	1-2、4-2、6-2	4	0
7	亲核取代	目标 6、7	2-2、4-2、6-2	3	0
8	亲核取代反应	目标 4、7	1-2、2-2、6-2	4	0
9	消除反应	目标 6、7	2-2、4-2、6-2	4	0
合计				32	0

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握有机化合物的结构及其反应机制，帮助学生深入理解结构决定性质这一基本原理，培养学生能够从结构来分析化合物性质，最终在合成路线设计及反应开发方面得到应用。

2.采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及课堂讨论以及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

3.采用案例式教学，引进现代有机合成中的实际例子，让学生真正了解并掌握有机化学及有机化合物的合成及相关分析方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

(二) 主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论



		式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 （3）能够采用现代信息技术辅助教学。 （4）表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： （1）按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 （2）书写规范、清晰。 （3）解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： （1）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （2）教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 （3）学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： （1）缺交作业次数达 1/3 以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 （3）课程目标小于 0.6。

六、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用试卷考核方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×30% + 期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组	考核/评价环	权重	考核/评价细则	对应的毕
-----	--------	----	---------	------



成	节			业要求指 标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	1-2
	考勤及 课堂练习	15%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题或小组报告，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 15%计入课程总成绩。	1-2、2-2
期末考试	期末考试 卷面成绩	70%	试卷题型包括命名题、选择题、完成反应式、合成及机理题以及分析鉴别题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。其中考核基本理论知识的题目占总分的 30%；化合物性质及反应机理题占总分的 40%。考核综合合成及鉴别知识的题目占总分的 30%；第一个指标考核学生对知识的记忆能力，后两个指标主要考核学生对知识的综合运用能力。	4-2、6-2

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料



- 1、汪秋安 高等有机化学 北京：化学工业出版社
- 2、傅相锴 高等有机化学 北京：高等教育出版社
- 3、邢其毅 高等有机化学:结构.反应.合成 北京：高等教育出版社

执笔人： 乐传俊

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2019.9.1



现代分析技术进展课程教学大纲

(Advances in Modern Analytical Techniques (Q))

一、课程概况

课程代码：2501031

学 分： 2

学 时： （其中：讲授学时 32 ， 实验学时 0 ， 上机学时 0 ）

先修课程：材料化学、应用化学、有机化学、分析化学、物理化学、仪器分析

适用专业：化学工程与工艺、材料、应用化学、分析化学、物理化学

建议教材：《材料现代分析与测试技术》，编者 王晓春，出版社 国防工业出版社，出版时间 2010

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺专业的专业选修课，也可作为材料类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，让学生掌握学习多项分析测试技术，理解如何结合专业知识选用合适的测试方法，进行研究和检测材料性能，为今后从事材料专业的研究和生产奠定基础。

二、课程目标

材料分析测试方法是科学研究的必要方法和手段，是材料、化学类专业本科生的一门专业基础课程，学习本课程的目的：

- 1) 使学生系统地了解材料现代主要分析测试方法的基本原理、仪器设备、样品制备及应用，培养学生的材料微观组织结构分析测试及研究的能力。
- 2) 掌握常见分析测试技术所获信息的解析和分析方法，理解如何结合专业知识选用合适的测试方法，进行研究和检测材料的性能，为学生能够独立地进行材料的分析和研究工作奠定基础。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-3，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 10-2	√	√						



毕业要求 12-2	√	√						

三、课程内容及要求

（一）X 射线物理学基础、方向和强度

1. 教学内容

- （1）X 射线的本质及其与物质的相互作用
- （2）结晶几何学简介
- （3）布拉格方程
- （4）X 射线衍射法
- （5）单位晶胞对 X 射线的散射与结构因数
- （6）多晶体衍射的积分强度
- （7）影响颜色强度的因数

2. 基本要求

- （1）了解 X 射线物理学基础
- （2）掌握 X 射线衍射的几何原理

（二）物相分析

1. 教学内容

- （1）X 射线的定性分析
- （2）X 射线的定量分析

2. 基本要求

- （1）掌握 X 射线衍射方法和多晶体的物相分析

（三）电子光学基础

1. 教学内容

- （1）电子波与电磁透镜
- （2）电磁透镜的相差与分辨率
- （3）电磁透镜的景深和焦长

2. 基本要求

- （1）了解电子与物质的交互作用、高能电子与样品物质交互作用产生的电子信



息等

(四) 透射电子显微镜、扫描电子显微镜

(五) 光电子能谱分析

(六) 振动光谱和质谱技术

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	X 射线物理学基础、衍射方向和强度	目标 10	10-2	4	
2	物相分析	目标 10	10-2	1	
3	电子光学基础	目标 12	12-2	5	
4	透射电子显微镜和扫描电子显微镜	目标 12	12-2	9	
5	光电子能谱技术	目标 12	12-2	6	
6	振动光谱和质谱技术	目标 12	12-2	7	
合计					

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业要求的支撑	类型	备注
1			2	×-×	在“验证性、综合性、设计性”等中选择其中之一填	在“必做、选做”中选择其中之一



					写	一填 写
2						
...						
...						

五、课程实施

1. 逻辑思维能力的培养

逻辑思维能力是指正确、合理地进行思考的能力,即对事物进行观察、比较、分析、综合、抽象、概括、判断、推理的能力,采用科学的逻辑方法准确而有条理地表达自己的思维过程的能力。逻辑思维能力是衡量大学生思维能力和素质的一个很重要的方面,因此,培养和提高大学生的逻辑思维能力,是提高大学生综合素质的重要方法,也是为国家和社会培养更多高素质人才的有效方法。

材料分析测试技术是材料科学一门专业课程,它借助数学、物理、化学等基础科学的理论及实验手段,目的是使学生掌握材料主要分析技术方法的基本原理和应用,了解较先进的材料分析方法和应用。培养学生的材料微观组织结构分许测试及研究能力,使学生理解五河结合专业知识选用测试方法,进行研究和检测材料性能,为今后从事材料专业的研究和生产奠定必要的基础。材料分析测试技术是一门涉及多学科的课程,对其理解需要事先具有相关其他学科的基础,如高等数学、大学物理、无机化学等。教学过程中可根据教学的内容组织学生进行小组讨论,预先设计一些适当的学科交叉的课堂讨论题目,让学生自己组织材料、总结材料、讲解材料。这样学生会积极开动脑筋,努力钻研,可充分挖掘学生自己的潜能。通过准备、思考和讲解,对自己所准备的内容高度重视起来,充分调动学生的学习兴趣、锻炼其自学能力和逻辑思维能力。

2. 分析和综合实验结果能力的培养

鼓励学生多参加实际的实验操作,掌握各种材料分析测试的仪器设备操作方法及工作原理。通过学生对实验仪器的操作,所得数据结果的整理分析,进行归纳总结,最终得出材料的某种物理化学性质,培养学生分析和综合实验结果的能力。这个过程使我们肉眼看不到的材料的微观组织信息得以展现,从而激发学生从宏观世界到微观世界的兴趣,开拓思维。



3. 运用所学理论解决实际问题能力的培养

面向 21 世纪的高校人才，不但要有扎实的理论基础，还要有较强的独立工作和解决问题的能力。目前，从人才市场反馈的信息来看，高校毕业生普遍存在的问题是：学生平时书本知识学的多，较系统，但是，接触生活实际少，学生不善于将书本知识应用到实践工作中，留下了动手能力不足的整体印象。因此，培养当代大学生时间应用能力，不仅是对学生自身整体素质的提升，也要符合国家建设和社会需求的必然举措。

材料分析测试技术这门课程不仅要让学生掌握一定的科学知识，更要让学生学会如何化知识为生产力，如何运用知识来指导实践，同时在实践中检验所学的知识。事实证明，兴趣是培养学生实践应用能力的根本问题，也是我们教师在教学过程中完善教学方案、提高授课技巧的根本出发点。

在整个教学过程中可以不断穿插类似的实践教学环节，并最大限度将课堂所学知识与科技前沿、生活实际联系起来，比如我们聘请学院从事纳米材料、新能源、环境治理等方面的教师，针对不同专业的班级开展专题讲座，鼓励学生积极参与讨论，在完成教学任务的同时，普遍提高学生的实践应用能力。

4. 创造性思维能力的培养

落实学校对三创型人才的培养要求，以及科技对创新能力的迫切需求，大学本科教育已经不再是单纯的知识传输，而是对知识、素质和能力的综合培养，注重给学生更大的个性发展空间，强调培养他们的创新能力。在这种教育理念下，材料分析测试技术这门课程在教学中可以通过开展教授专题讲座、小论文、学生专题讲座等活动，来培养和提高学生的创新性思维能力。此外，通过不断地将前沿问题与学生分享，刺激学生开动脑筋，最后使学生主动寻求前沿科技信息，发现问题并不断思考，使他们拥有遇到问题能多方面考虑的能力，进而达到对其创造性思维的培养。

5. 类比思维方法的养成

在材料分析测试技术的教学中，重视对学生思维方法的培养，这对学生整体思维素质的提高起着积极的作用。类比思维方法是解决陌生问题的一种常用策略，从而创造性地解决问题。类比思维包括两方面的含义：（1）联想，即由新信息引起的对已有知识的回忆；（2）类比，在新、旧信息间找相似和相异的地方，



及异中求同或同种求异，通过类比思维，在类比中联想，从而升华思维，既有模仿又有创新，许多科学规律的建立，都采用类比这一常用的思维方法。因此，我们也应重视对学生进进行类比思维方法的训练，使学生逐步领会这一思维方法。

6. 分析与综合的思维方法的养成

任何事物和现象，都是由许多要素，许多属性组成的统一体，分析就是以事物的整体与部分为客观基础，为了从总体上把握事物的性质以及运动规律，就必须了解其各个组成部分和要素的性质、特点和相互联系。客观事物的整体与部分这种关系，使得运用分析解决化学问题不仅成为可能，而且成为现实。综合是把事物各个部分、侧面和综合的基础，分析以综合为前提，分析与综合所关心和强调的面不同，但都是重要的思维方法，掌握分析与综合方法，提高分析与综合的能力是材料分析测试科学方法教育最主要的内容。因此，教师应充分重视对学生进行分析与综合思维方法的训练。

7. 抽象与概括的思维方法的养成

抽象是人脑中把事物本质属性抽象出来的过程，概括是在人脑中把抽象出来的事物的本质属性加以综合，推广到同类事物的过程。抽象与概括也是形成概念与规律的常用思维方法，概括是形成概念的一种思维过程和方法，即从思想中把某些具有一些相同属性的事物中抽取出来的本质属性，推广到具有这些属性的一切事物，从而形成关于这类事物的普遍概念。没有抽象就不能进行概括，在进行抽象和概括时，要注意舍弃次要的、非本质的属性，把主要的、本质的属性抽取出来，再通过概括代表同类事物的全体。

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	实现教师本人对绿色化学这门学科的全面整体掌握
2	讲授	通过课程的教学，使得学生掌握多项分析技术
3	作业布置与批改	训练学生结合专业知识选用合适的测试方法，进行研究和检测材料性能
4	课外答疑	培养学生交流能力，查阅相关资料、跟踪新技术与新方法、自主学习的能力
5	成绩考核	督促学生综合复习、融会贯通课程知识



六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核和实验(实践)考核等, 期末考试采用×××方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩× 40 % + 期末考试成绩× 60 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	考勤+作业	40 %	学生到课情况, 课堂表现(PPT 讲解、课堂发言), 课外作业	
实验(实践)成绩		%		
期末考试成绩	考试	60 %	考试试卷以教学大纲为依据, 体现本课程的主要内容和基本要求, 兼顾概念、理解、分析、综合、评价等方面。既要考核学生对知识的掌握程度, 又要考核学生的能力。	
.....				

七、有关说明

(一) 持续改进

描述持续改进本课程教学质量的举措。

(二) 参考书目及学习资料

列出课程教学所需的参考书目及学习资料, 包括编者、书名、出版社、出版时间及版次等有关信息。

执笔人: 向梅

审定人: 魏雪姣

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019.8.1



材料化学课程教学大纲

(Material Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501032

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 李奇, 陈光巨. 材料化学(第三版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2019

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务:

材料化学一直是化学的一个有机组成部分, 是与材料制备、加工、服役和分析过程有关的化学。材料化学具有内容广泛、多学科或交叉学科的突出性质, 作为化学研究和新材料技术的一个关键领域正在世界范围内获得越来越广泛的重视。本课程的教学目的是使学生掌握化学与材料科学与工程的内在此联系, 了解材料科学领域在应用化学和化学概念方面的最新进展。理解组成某种材料的原子、离子或分子的排列组合与其宏观结构和性能之间的内在联系, 使学生学会应用从原子和分子水平的观点来思考 and 解决相关的材料科学问题。使学生掌握良好的材料化学知识基础和思维方法, 为后续课程的学习服务。通过本课程向学生传达本领域激动人心的研究方向以及材料化学为新材料技术提供的机会。

二、课程目标

目标 1. 掌握材料化学重要的专业基础知识, 使学生掌握化学和材料科学与工程的内在此联系, 了解材料科学领域在应用化学和化学概念方面的最新进展。

目标 2. 使学生理解组成某种材料的原子、离子或分子的排列组合与其微观结构和性能之间的内在联系。

目标 3. 培养学生发现、分析和解决问题的能力, 批判性思考和创造性工作的能力, 使学生学会应用从原子和分子水平的观点来思考 and 解决相关的材料科学问题; 掌握材料微结构表征、性能测试、加工等基本实验技能和综合实验方法; 具有对



实验结果进行整理、归纳和分析的能力。培养学生具有良好的材料化学知识基础和思维方法，为后续课程的学习服务。

目标 4. 培养学生志向高远，意志坚强；刻苦务实，精勤进取；思维敏捷，乐于创新以及具有高度的社会责任感、良好的职业道德、学术道德和全球视野和发展意识的素质。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1-3，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
毕业要求 1-3	√	√	√	√

三、课程内容及要求

第一章 材料化学概论

1.教学内容

- (1) 材料化学的概念
- (2) 材料化学的作用和重要性
- (3) 材料化学的现状

2.基本要求

- (1) 了解并掌握材料科学的逻辑思维
- (2) 理解材料化学的多（交叉）学科性质
- (3) 培养自己从微观（原子、化学键、分子、超分子、缺陷、表面与界面）

到宏观（工程材料）的概念

- (4) 教学重点与难点：材料科学的逻辑思维。

第二章 材料化学理论基础

1.教学内容

- (1) 原子结构与化学键理论
- (2) 分子结构与分子性质
- (3) 缺陷化学
- (4) 超分子化学

2.基本要求

- (1) 在大学化学基础上对原子结构、价键理论和分子结构进行深化理解和提高



(2) 理解缺陷符号，色心和高分子掺杂

(3) 了解超分子之间的作用方法和强度；分子识别；分子自组织；超分子催化

第三章 金属及无机非金属材料化学

1、教学内容

(1) 金属材料化学

(2) 无机非金属材料化学

2. 基本要求

(1) 掌握从原子、分子水平上来了解和控制组织结构对材料制备和性能的影响

(2) 掌握制备金属及无机非金属材料的基本原理和基本方法

(3) 熟悉共性化学问题与化学规律

第四章 高分子材料化学

1、教学内容

(1) 高分子材料概述

(2) 加成聚合

(3) 缩合反应

(4) 气相聚合

2、基本要求

(1) 了解高分子材料的基本概念及特性

(2) 掌握自由基聚合反应中活性中心的重要性，聚合物结构的调控与配位聚合

第五章 有机/无机杂化材料化学

1、教学内容

(1) 杂化材料的基本概念

(2) 有机-无机杂化材料的制备方法

(3) 有机-无机杂化材料的应用

2、基本要求

(1) 了解杂化材料的概念，有机/无机杂化材料的应用

(2) 掌握有机/无机杂化材料与复合材料的区别



(3) 熟悉有机/无机杂化材料的主要制备方法

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时
1	材料化学概论	目标 1、4	1-3	2
2	材料化学理论基础	目标 2、3、4	1-3	6
3	金属及无机非金属材料化学	目标 2、3、4	1-3	8
4	高分子材料化学	目标 2、3、4	1-3	6
5	有机/无机杂化材料化学	目标 2、3、4	1-3	8
6	考查			2
合 计				32

四、课程实施

(一) 学习和讲授材料化学课程要以结构-性质-功能为主线, 深入阐述三者之间的相互关系, 培养材料化学的思维方法和材料科学逻辑能力。

(二) 采用多媒体教学手段, 配合实例的讲解及适当的思考题, 保证讲课进度的同时, 注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(三) 主要教学环节的质量要求如下表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论



		式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 及以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 及以上者。

五、课程考核与成绩评定方法

1. 命题要求

(1) 命题内容要求

材料化学课程主要内容包括材料化学概论，材料化学理论基础，金属及无机非金属材料化学，高分子材料化学，有机/无机杂化材料化学以及材料化学在先进材料制备中的应用等。理论知识的考查主要以基础理论知识为主，实践知识重点考查学生自身对于材料化学实际应用的认识以及材料科学逻辑思维的树立



与加强。

(2) 命题的覆盖面、难易度、题型结构等要求

重点考查内容为材料化学理论基础, 金属及无机非金属材料化学, 高分子材料化学, 有机/无机杂化材料化学。小测验以填空和简答题为主, 作业以课后思考题为主来考查学生的学习效果。

2. 考核方法及用时

本课程考核按考查课程的要求进行, 期末测试可采取开卷或闭卷考试形式。测验和考试在课堂上完成, 作业在课外完成。

3. 课程考核成绩构成

成绩采用五级制。

学期总成绩=作业成绩×30%+考勤成绩×10%+期末测试成绩×60%

作业成绩为不少于(课时数÷6)次作业的平均成绩。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈, 及时对教学中的不足之处进行改进, 并在下一轮课程教学中整改完善, 确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 教材及参考资料

教材:

1. 李奇, 陈光巨. 材料化学(第三版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2019

参考资料:

1. 曾兆华, 杨建文. 材料化学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2013
2. 彭正和. 材料化学[M]. 北京: 科学出版社, 2017
3. 李松林. 材料化学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008

执笔人: 刘福燕

审定人: 魏学娇

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019.8.1



绿色化学课程教学大纲(Q) (Green Chemistry (Q))

一、课程概况

课程代码: 2501033

学 分: 2

学 时: (其中: 讲授学时 32 , 实验学时 0 , 上机学时 0)

先修课程: 有机化学、无机化学、分析化学、高分子化学

适用专业: 化学工程与工艺 、应用化学、制药工程

建议教材: 《绿色化学》, 编者 贡长生, 出版社 中科技大学, 出版时间 2008

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业选修课, 也可作为材料类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习, 让学生对于国际化学研究的前沿与未来化学进展的主要领域有所了解, 培养学生的绿色化学意识, 增强社会责任感, 并能在今后的科研及生产实践中, 运用这些知识去分析和解决问题。

二、课程目标

目标 1.

通过该门课程的学习, 增强学生的环境保护意识, 了解目前全球资源与环境状况, 理解环境保护在实行可持续发展战略中的重要性, 掌握绿色化工的基本知识及应用技术, 掌握化工生产“三废”的无害化处理技术, 掌握环境治理过程中污染物的减量化技术及转化利用现状。检验学生对绿色化学的形成与发展状况、环境问题、资源问题、健康问题、可持续发展问题等的了解情况和对绿色化学基本原理、基本应用的掌握情况。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-3, 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1							
毕业要求 3-3	√							
毕业要求 6-1	√							
毕业要求 10-1	√							



--	--	--	--	--	--	--	--	--

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 20 世纪的环境危机
- (2) 绿色化学的产生、发展和重要性
- (3) 绿色化学的定义、特点及其十二条原则

2. 基本要求

- (1) 掌握二十世纪人类面临的十大环境危机、绿色化学的定义特点及其与环境化学和环境治理的区别、绿色化学的十二条原则
- (2) 了解绿色化学发展的重点和动向□

(二) 原子经济反应

1. 教学内容

- (1) 原子经济的概念
- (2) 原子经济反应
- (3) 绿色化学手段

2. 基本要求

- (1) 掌握原子经济性、环境因子概念、环境因子与原子利用率之间的关系、原子经济性与产率的区别、提高反应的原子经济性的途径

(三) 绿色化学产品

1. 教学内容

- (1) 绿色化学产品的特征
- (2) 设计绿色化学产品的原则和方法

2. 基本要求

- (1) 掌握绿色化学产品的特征、避免物质的直接毒性的方法等

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时



1	绪论	目标 3	3-3	8	
2	原子经济反应	目标 6	6-1	12	
3	绿色化学产品	目标 10	10-1	12	
合计					

四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业 要求的 支撑	类型	备注
1			2	×-×	在“验证性、综合性、设计性”等中选择其中之一填写	在“必做、选做”中选择其中之一填写
2						
...						
...						

五、课程实施

本课程为课堂教学，教学过程秉承的基本教学理念包括：

（1）以“绿色化学与化工”为主线，保持知识的综合性。通过该门课程的学习，让学生了解绿色化学与化工的基本概念、内涵和目标；掌握绿色化学与化工与传统化学、环境治理的区别和联系；掌握原子经济性的基本思想，并能在实际化学反应和化学过程中使用之；熟悉绿色化学与化工的各个研究领域；掌握绿色化学 12 原则；了解分子设计的基本思想；掌握安全有效分子设计的一般原则，学会在完全化学品设计中如何避免这类结构的危害；掌握催化剂在绿色化学中的



重要作用和采用催化剂实现绿色化学的目标方法；学会通过改变反应试剂、溶剂等实现化学反应过程的绿色化；掌握如何根据具体情况灵活运用绿色化学与化工的原理和方法。

(2) 根据绿色化学与化工发展，适当拓宽课程内容：了解绿色化学与化工的发展方向和最新进展。

教学手段为多媒体教学。1) 课堂讲授的教学内容（见个章节）；2) 课堂讨论的教学内容：绿色化工与可持续发展、绿色化学化工方法、绿色合成、绿色化学化工产品；3) 录像课的教学内容：化学化工污染。

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	实现教师本人对绿色化学这门学科的全面整体掌握
2	授课	通过课程的教学，使得学生掌握绿色化学的基本概念、原理，达到开阔视野拓宽知识面，从整体上认识化学学科
3	作业布置与批改	训练学生自主解决绿色化学与化工实际问题的能力，学习解决问题的过程和方法，培养获取信息、筛选信息的自主学习能力。
4	课外答疑	培养学生交流能力，查阅相关资料、跟踪新技术与新方法、自主学习的能力
5	成绩考核	督促学生综合复习、融会贯通课程知识

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核和实验（实践）考核等，期末考试采用×××方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×40 % + 期末考试成绩×60 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	考勤+作业	40 %	学生到课情况，课堂表现（PPT 讲解、课堂发言），课外作业	
实验（实践）成绩		%		



期末考 试成绩	考试	60 %	考试试卷以教学大纲为依据，体现本课程的主要内容和基本要求，兼顾概念、理解、分析、综合、评价等方面。既要考核学生对知识的掌握程度，又要考核学生的能力。	
.....				

七、有关说明

（一）持续改进

描述持续改进本课程教学质量的举措。

（二）参考书目及学习资料

列出课程教学所需的参考书目及学习资料，包括编者、书名、出版社、出版时间及版次等有关信息。

执笔人：向梅

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



纳米材料科学课程教学大纲

(Nano Material Science)

一、课程概况

课程代码: 2501034

学 分: 2

学 时: (其中: 讲授学时 32 , 实验学时 0 , 上机学时 0)

先修课程: 无机化学、物理化学、仪器分析、

适用专业: 化学工程与工艺

建议教材: 《纳米材料》, 编者 丁秉钧, 出版社 机械工业出版社, 出版时间 2011

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业选修课, 也可作为材料类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习, 让学生对于二十一世纪最有前途的材料, 即纳米材料有所认识和了解, 拓宽本专业学生的知识面, 为将来有可能从事纳米科学与纳米技术方面生产和研究工作打好基础。

二、课程目标

目标 1. 掌握纳米材料的概念、内涵及基本构成, 了解纳米材料的发展史与发展趋势。

目标 2. 理解纳米材料(重点是纳米微粒)的基本理论(代表性的如久保理论和各种物理效应, 包括量子尺寸效应、小尺寸效应, 表面效应, 介电限域效应等, 对纳米材料的微观结构特征, 基本和常用的制备方法, 显微观察和表征手段也要有所了解。重点是了解各种常见纳米材料(纳米微粒、纳米固体、纳米复合材料和纳米组装体系)的宏观物理、化学性能。。

目标 3. 对各种纳米材料在各个(如化工、环保、医药和仿生等)领域的现有应用和潜在的应用要有所了解。

目标 4. 使学生掌握各种纳米材料的性能和制备工艺, 为正确选择各种纳米材料的制备工艺提供依据, 同时也为研究新材料、性新能、新工艺打下理论基础。

目标 5. 开阔学生的视野和拓宽他们的知识面, 在以课堂教学为主同时, 鼓励学生查阅相关资料, 了解纳米材料的研究现状及趋势。在条件允许情况下, 组



织参观相关从事纳米材料研究的机构。□

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 1-3，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4				
毕业要求 1-3	√	√	√	√				

三、课程内容及要求

(一) 纳米材料及其应用技术的概述

1. 教学内容

- (1) 纳米材料的发展现状；
- (2) 纳米材料制备的新技术、新方法；
- (3) 纳米材料技术的发展历程；
- (4) 纳米材料与结构的奇异特性；
- (5) 纳米科技发展的特点及社会影响。

2. 基本要求

- (1) 了解纳米材料的发展现状、纳米材料制备的新技术、新方法及发展趋势。
- (2) 了解纳米材料与技术应用的基本状况和对当代社会的影响；熟悉纳米材料在陶瓷、催化、生物医药、涂料、环境、能源等领域的技术应用。□

(二) 纳米材料的常用制备方法及主要表征手段

1. 教学内容

- (1) 制备纳米材料的常用方法及主要表征手段
- (2) 纳米材料性能的表征测试
- (3) 纳米材料制备技术的基本原理及电化学分析测量的基本技术

2. 基本要求

- (1) 熟悉纳米材料与技术课程的任务与内容，掌握制备纳米材料的常用方法及主要表征手段及材料性能的表征测试
- (2) 理解其相应的制备、表征的基本原理，掌握电化学分析测量的基本技术和



基本操作的细节

(三) 半导体纳米材料、金属纳米材料、非金属纳米材料、复合纳米材料、纳米技术应用

1. 教学内容

- (1) 半导体纳米材料、金属纳米材料以及非金属纳米材料的基本性能；
- (2) 不同纳米复合材料的基本原理、性能、特点及潜在的应用领域；
- (3) 纳米材料特殊性能的本质和基本原理；
- (4) 分析检测原理；
- (5) 不同纳米材料制备和分析方法的选择原则、分析原理及其应用；
- (6) 纳米材料与技术应用的基本状况和对当代社会的影响。

2. 基本要求

- (1) 掌握半导体纳米材料、金属纳米材料以及非金属纳米材料的基本性能；理解不同纳米复合材料的基本原理、性能、特点及潜在的应用领域。
- (2) 掌握纳米材料特殊性能的本质和基本原理，掌握纳米材料合成、制备方法的内在规律和一些共性原理；
- (3) 熟悉纳米材料在陶瓷、催化、生物医药、涂料、环境、能源等领域的技术应用；
- (4) 了解纳米材料与技术应用的基本状况和对当代社会的影响。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	纳米材料及其应用技术概述	目标 1	1-3	6	
2	纳米材料的常用制备方法及主要表征手段	目标 1	1-3	6	
3	半导体材料、金属材料、非金属纳米材料、复合纳米材料、纳米技术应用	目标 1	1-3	20	
合计					



四、课内实验（实践）

序号	实验项目名称	实验内容及要求	学时	对毕业 要求的 支撑	类型	备注
1			2	×-×	在“验证性、综合性、设计性”等中选择其中之一填写	在“必做、选做”中选择其中之一填写
2						
...						
...						

五、课程实施

以多媒体教学为主要手段，结合参与教师科学实验为辅助手段，采用启发式、互动与探究式课堂教学。

（一）启发式教学：在讲授纳米材料与技术的基本理论，如制备方法、分析表征的原理，应用进展和未来发展趋势、适用领域时，充分结合纳米材料的研究背景，生产实际需要，提出一些纳米材料产品的研发、生产、消费方面的实际问题，启发学生思考，提高学生的学习兴趣，增强学生对知识的理解。

（二）互动式教学：在涉及纳米材料分析表征与应用，分析方案选择之类的问题时，教师先提出各种路径及可能采用的处理方案，在引导学生开放的思路，自己解答并选优，从中总结出合理的方法及可行的方案，使学生开阔思路，培养分析问题和解决问题的能力。

（三）探究式教学：在分析讨论教学环节中，要求学生根据纳米材料制备的基本



原理和不同材料本身的性能来设计构筑不同结构的纳米材料,从而实现复合材料性能的提升,让学生自主去查询资料、设计实验方案及如何分析表征、性能应用等,同时探讨纳米材料制备过程的基本参数以及判断这些参数对后续所制备材料性能的影响,让学生在结果讨论中充分论述并总结,对培养学生的自主精神和创新意识有良好的促进作用。

主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 纳米材料的发展现状、纳米材料制备的新技术、新方法及发展趋势 (2) 纳米材料与技术课程的任务与内容,制备纳米材料的常用方法及主要表征手段及材料性能的表征测试,相应的制备、表征的基本原理,电化学分析测量的基本技术和基本操作的细节 (3) 纳米材料特殊性能的本质和基本原理,纳米材料合成、制备方法的内在规律和一些共性原理 (4) 纳米材料与技术应用的基本状况和对当代社会的影响 (5) 半导体纳米材料、金属纳米材料以及非金属纳米材料的基本性能;理解不同纳米复合材料的基本原理、性能、特点及潜在的应用领域 (6) 不同纳米材料制备和分析方法的选择原则、分析原理及其应用,纳米材料在陶瓷、催化、生物医药、涂料、环境、能源等领域的技术应用
2	讲授	启发互动探究式教学
3	作业布置与批改	平均每 6 课时一次作业
4	课外答疑	针对课堂思考问题和作业
5	成绩考核	以课堂教学内容为主

六、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核和实验(实践)考核等,期末考试采用×××方式。



(二) 课程总评成绩=平时成绩×40 % + 期末考试成绩×60 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	考勤+作业	40 %	学生到课情况, 课堂表现(PPT 讲解、课堂发言), 课外作业	
实验(实践)成绩		%		
期末考试成绩	考试	60 %	考试试卷以教学大纲为依据, 体现本课程的主要内容和基本要求, 兼顾概念、理解、分析、综合、评价等方面。既要考核学生对知识的掌握程度, 又要考核学生的能力。	
.....				

七、有关说明

(一) 持续改进

描述持续改进本课程教学质量的举措。

(二) 参考书目及学习资料

列出课程教学所需的参考书目及学习资料, 包括编者、书名、出版社、出版时间及版次等有关信息。

执笔人: 向梅

审定人: 魏雪姣

批准人: 吴泽颖

2019 年 8 月 20 日



应用电化学课程教学大纲

(Applied Electrochemistry)

一、课程概况

课程代码: 2501035

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 高等数学、大学物理、无机化学、分析化学、有机化学、物理化学

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 《应用电化学》，杨辉，卢文庆，科学出版社，2016.12

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺和应用化学专业的专业选修课。电化学是研究电和化学反应相互关系的科学，它是物理化学的一个分支学科。电化学与化工、冶金、材料、电子、机械、分析、腐蚀与防护、地质、能源、生物等学科有着密切的关系，而且电化学的应用范围还在不断发展。应用电化学是将有关的电化学原理应用于与实际生产过程相关的领域。其任务是多种多样的，包括电化学新能源体系的开发和利用，金属的表面精饰，电化学腐蚀和防护，电化学传感器的开发以及无机、有机化合物的电解合成等。通过本课程的学习，使学生了解电化学基础知识及基本原理，初步形成分析和解决电化学应用领域中各种工程实际问题的能力，培养学生理论联系实际的自觉意识。

二、课程目标

目标 1. 能够根据工作需要设计电化学电池。能够进行电化学体系的能量转化的计算。能够根据影响电化学反应速率的因素分析和选择电极工作电位，获得适当的电化学反应速率进行电化学反应。能够应用基本的电化学研究方法开展相关的实验研究。

目标 2. 能够应用电催化基本原理进行氢电极、氧电极及有机小分子电催化电极的研究和开发工作。

目标 3. 能够依据化学电源的基本原理指导化学电源相关电极、电解液等研究。

目标 4. 能够应用电化学基本原理指导金属电沉积、阳极氧化和电泳涂装等工作。



目标 5. 能够应用电化学基本原理对无机物和有机物电解合成进行指导和研究。

目标 6. 根据电化学传感器的工作原理进行相关工作。

目标 7. 能够应用电化学腐蚀的机理进行金属防腐蚀研究工作。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1 和毕业要求 2，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标						
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7
毕业要求 1	√	√	√	√	√	√	√
毕业要求 2	√	√	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

(一) 电化学理论基础

1. 教学内容

- (1) 电极、隔膜、电解质溶液、电解池的设计和安装。
- (2) 可逆电化学过程的热力学、不可逆电化学过程的热力学。
- (3) 电极的电容和电荷、双电层理论、零电荷电势和表面吸附。
- (4) 电极反应种类和机理、电极的极化、电极反应动力学简介。
- (5) 物质传递的形式、稳态物质传递。
- (6) 电化学研究方法介绍。

2. 基本要求

- (1) 了解电解池的构造，掌握电解池的设计和安装。
- (2) 能够进行电池能量转换的计算。
- (3) 了解双电层理论基本内容，了解零电荷电势。
- (4) 了解电极反应机理和电极极化，了解电极反应动力学基本内容。

(二) 电催化过程

1. 教学内容

- (1) 电催化的类型及一般原理、影响电催化性能的因素、评价电催化性能的方法。
- (2) 氢气析出的电催化、氢氧化反应的电催化。
- (3) 氧气的电催化还原、氧析出反应的电催化。
- (4) 有机小分子电催化氧化。



2.基本要求

- (1) 了解电催化的基本原理，氢、氧、有机小分子的电催化。
- (2) 理解电催化的影响因素和评价方法，氢、氧、有机小分子的电催化的机理。

(三) 化学电源

1.教学内容

- (1) 化学电源的主要性能。
- (2) 一次电池的通性及应用，几种一次电池介绍。
- (3) 二次电池的通性及应用，几种二次电池介绍。
- (4) 燃料电池。

2.基本要求

了解电池的基本类别，一次电池和二次电池、燃料电池的原理和应用。

(四) 金属的表面精饰

1.教学内容

- (1) 金属电沉积和电镀原理。
- (2) 电镀过程。
- (3) 金属的阳极氧化。
- (4) 电泳涂装技术。

2.基本要求

了解金属电沉积和电镀的原理、镀层影响因素、电镀工艺、金属阳极氧化、电泳涂装。

(五) 无机物的电解工业

1.教学内容

- (1) 氯碱工业。
- (2) 氯酸盐和高氯酸盐的电合成。
- (3) 锰化合物的电解合成。
- (4) 电解法生产过氧化氢和水的电解。

2.基本要求

了解氯碱工业、氯酸盐、高氯酸盐和锰化合物、过氧化氢的电合成和水电解



原理。

(六) 有机物的电解合成

1. 教学内容

- (1) 有机电合成的发展方向。
- (2) 己二腈、四烷基铅、糖精、苯二酚的电解合成。
- (3) 有机化合物的电化学氟化。

2. 基本要求

了解己二腈、四烷基铅、糖精、苯二酚的电解合成方法；有机化合物的电化学氟化。

(七) 电化学传感器

1. 教学内容

- (1) 控制电位电解型气体传感器。
- (2) 生物电化学传感器。

2. 基本要求

(1) 掌握电化学传感器的原理，了解控制电位电解型气体传感器电极、结构和性能指标。

(2) 了解生物传感器的分类和应用实例。

(八) 电化学腐蚀与防护

1. 教学内容

- (1) 金属的电化学腐蚀。
- (2) 腐蚀电池。
- (3) 电势-pH 图及其应用。
- (4) 金属的电化学防腐蚀。

2. 基本要求

- (1) 理解金属的电化学腐蚀原理。
- (2) 了解腐蚀电池、电势-pH 图及其应用。
- (4) 掌握金属的电化学防腐蚀方法。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的	支撑的毕业	讲授学时
----	------	-----	-------	------



		课程目标	要求指标点	
1	电化学理论基础	目标 1-7	1、2	8
2	电催化过程	目标 2	1、2	4
3	化学电源	目标 3	1、2	4
4	金属的表面精饰	目标 4	1、2	6
5	无机物的电解工业	目标 5	1、2	2
6	有机物的电解合成	目标 5	1、2	2
7	电化学传感器	目标 6	1、2	2
8	电化学腐蚀与防护	目标 7	1、2	4
合 计				32

四、课程实施

(一) 采用多媒体教学手段, 配合生产实例的讲解, 促进学生积极思考, 培养学生理论联系实际的思想 and 学以致用、在实践中创新发展的意识, 做到立德树人。保证讲课进度的同时, 注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(二) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式 (如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。



		(4) 表达方式应能便于学生理解、接受,力求形象生动,使学生在掌握知识的过程中,保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业,作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业,不缺交,不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改,并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致,按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况,帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式,培养其独立思考问题的能力,任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离,监考由学院统一安排。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、作业、考勤情况考核,期末考试采用闭卷或开卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 20-30 个习题,主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度,计算全部作业	1、2



			的平均成绩再按 15%计入总成绩。	
	考勤	15%	平时考勤，按 15%计入课程总成绩。	8、10
期末考试	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。其中气体性质、热力学第一定律、热力学第二定律、热力学第三定律应用题目占 60%；考核化学势、相平衡、相图分析或绘制相图题目占 20%；考核化学平衡相关知识应用能力题目占 20%。	1、2

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 金属电化学腐蚀与防护，张宏宝等，化学工业出版社，2011.1
2. 腐蚀电化学原理（第三版），曹楚南，化学工业出版社，2008.2
3. 电镀电化学原理，蔡元兴等，化学工业出版社，2014.10
4. 电化学原理（第三版），李狄，北京航空航天大学出版社，2008.8



执笔人：张金涛

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019. 8.1



现代催化技术教学大纲

(Modern Catalytic Technology (Q))

一、课程概况

课程代码: 2501036

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0, 上机学时 0)

先修课程: 无机化学、有机化学、分析化学、物理化学

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 《固体催化剂研究方法》, 辛勤等编著, 科学出版社, 2004 年

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的专业选修课, 也可以作为催化化学和研究方法为物理化学专业研究生的选修课程, 本课程着眼于基础原理, 结合实际应用, 系统阐述了催化化学研究方法的适用性及局限性。涵盖了催化剂宏观表征、X 射线衍射、热分析、分子光谱、核磁共振和分析电镜等十种最通用、最基本的催化剂研究方法。催化化学部分则以对催化活性中心认识为主线, 结合催化剂制备, 系统地介绍了: 合成氨、三大合成、石油炼制、天然气化学、煤化工等领域的科学问题和最新进展。

通过本课程的学习, 使学生在催化和料领域拥有扎实的基础知识, 提高其独立从事科研工作的能力

二、课程目标

目标 1. 能够对现代催化剂的表征技术有深入了解。

目标 2. 能够对现代催化剂的表征技术的表征原理进行正确表达。

目标 3. 针对催化反应的机理及过程的验证, 能够利用科学原理并采用科学方法进行实验方案设计。

目标 4. 能够正确认识复杂催化反应的影响因素。

目标 5. 能够通过学习现代催化技术, 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 3-3 (占该指标点达成度的 100%)。

毕业要求	课程目标
------	------



指标点	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 3-3	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

（一）催化剂的宏观物性测定

1.教学内容

- （1）催化剂的颗粒分析
- （2）催化剂的机械强度测定
- （3）孔结构表征
- （4）催化剂扩散系数测定

2.基本要求

了解催化剂颗粒的表征。

（二）分析电子显微镜方法

1.教学内容

- （1）EDS 原理
- （2）AEM 仪器结构
- （3）EDS 进展
- （4）应用实例

2.基本要求

透射电镜、扫描电镜和超高分辨率分析电镜的基本原理和技术；电子束和物质相互作用：衍射、散射原理——Bragg 方程；衍射几何：高分辨像、倒易点阵、指数标定、长周期结构、孪晶；衍射衬度：明场像、暗场像、衬度像；EDS, EELS 原理和应用（组成分析）；选区电子衍射；在高分辨电镜研究中的制样技术和应用实例及其局限性。

（三）热分析方法

1.教学内容

- （1）热分析的定义及分类
- （2）几种常用热分析技术
- （3）热分析在催化研究中的应用

2.基本要求



掌握热分析的定义和分类、几种常用热分析技术：TG.、TDA、TDS...、热分析在催化研究中的应用。

第四章 多晶 X 射线衍射

1.教学内容

- (1) 晶体对 X 射线的衍射
- (2) 衍射数据的收集
- (3) 物相分析
- (4) 定量相分析
- (5) 平均晶粒度的测定
- (6) 非完整晶体中晶格畸变率和体平均厚度的测定
- (7) 层柱状化合物的 X 射线散射
- (8) 径向分布函数 (RDF)
- (9) 分子筛骨架外阳离子位置的测定
- (10) 多晶 X 射线衍射全图拟合结构参数的修正

2.基本要求

掌握晶体对 X—射线的衍射基本原理、衍射数据的收集、物相分析、定量相分析、平均粒度的测定：（衍射峰宽化法；小角度衍射）、非完整晶体中晶格畸变和体平均厚度的测定、层状化合物的 X—射线衍射、径向分布函数 (RDF)、多晶 X—射线衍射全图拟合结构参数的修正、在催化剂研究中的应用实例。

第五章 化学吸附和表面酸性测定

1.教学内容

- (1) 化学吸附
- (2) 表面酸性测定

2.基本要求

掌握催化剂表面表征的催化原理。

第六章 催化剂的动态分析方法

1.教学内容

- (1) 理论
- (2) 应用



2.基本要求

掌握”化学吸附原理、动态分析方法理论（TPD、TPR、TPO、TPSR）、应用实例。

第七章 红外光谱方法

1.教学内容

- （1）红外光谱的基本原理
- （2）吸附分子的特征及其红外光谱诠释
- （3） 红外光谱应用于金属催化剂表征
- （4） 红外光谱应用于氧化物及分子筛催化剂的表征
- （5）加氢精制催化剂活性相和助剂作用研究
- （6）原位红外光谱应用于反应机理的研究
- （7）红外表征技术展望

2.基本要求

掌握催化剂的光谱表征的催化原理。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业 要求 指标点	讲授 学时	实验 学时
1	第一章 催化剂的宏观物性测定	目标 1	3-3	2	
2	第二章 分析电子显微镜方法	目标 1、4	3-3	6	
3	第三章 热分析方法	目标 1、2、3、4	3-3	6	
4	第四章 多晶 X 射线衍射	目标 2、4	3-3	6	
5	第五章 化学吸附和表面酸性测定	目标 2、4	3-3	4	
6	第六章 催化剂的动态分析方法	目标 2、4	3-3	4	
7	第七章 红外光谱方法	目标 2、3、5	3-3	2	
8	考查	目标 1、2、3、4、 5	3-3	2	
合计				32	



四、课程实施

(一) 把握主线，引导学生掌握催化技术的相关概念、基本原理与方法，让学生了解催化技术的基本理论、完整框架和发展前沿，使学生掌握催化剂制备及表征的化学原理，培养学生分析问题、解决问题的能力。

(二) 采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(三) 采用案例式教学，引进环境的实际案例，培养学生综合运用催化剂表征技术的知识，启发学生运用化学知识解决环境污染的思路。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。



		教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% +期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	3-3
实验(实践)成绩	考勤及课堂练习	15%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 15%计入课程总成绩。	3-3
期末考试	期末考试	70%	试卷题型包括填空题、判断题、简答题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。其中考核环境化学相关概念与数据	3-3



成绩	卷面成绩		分析知识型占 30%;考核对环境污染的分析及处理方法进行判断的题目占 40%;考核针对环境污染问题综合分析验证的能力占 40%。	
----	------	--	--	--

(三)所有课程目标均需大于等于 0.6,否则总评成绩不及格,需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中: A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重,

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重。

六、有关说明

(一)持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈,及时对教学中的不足之处进行改进,并在下一轮课程教学中整改完善,确保相应毕业要求指标点达成。

(二)参考书目及学习资料

1. 季生福.《催化剂基础及应用》,化学工业出版社,2011 年
- 2.《催化剂与催化作用》(第四版),王桂茹著,大连理工大学出版社,2000 年

执笔人: 魏雪姣

审定人: 魏雪姣

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019. 8.1



化工分离工程课程教学大纲

(Chemical Separation Engineering)

课程概况

课程代码: 2501037

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32)

先修课程: 物理化学、化工原理、化工热力学等

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

教 材: 《化工分离过程(第二版)》, 陈洪钊、刘家祺等, 化学工业出版社, 2014.8.

课程归口: 化工与材料学院

一、课程的性质与任务:

化工分离工程课程是化学工程与工艺、应用化学专业的一门专业基础课, 是学生在具备了物理化学、化工原理、化工热力学等技术基础知识后的一门专业主干课。化工分离工程是研究过程工业中物质分离和纯化的工程技术学科。本课程讲授传质与分离工程的原理和应用, 以及化工分离过程中一些主要分离单元操作和分离工程领域的研究进展。它利用前期课程中介绍的有关相平衡、热力学、动力学、分子及共聚集状态的微观机理, 传热、传质和动量传递理论来研究化工生产实际中复杂物系的分离和提纯技术。通过本课程的学习, 学生应掌握各种常用分离过程的基本理论, 操作特点, 简捷和严格的计算方法和强化改进操作的途径, 对一些新分离技术有一定的了解。

课程目标

本课程着重基本概念的理解, 为分离过程的选择、特性分析和计算奠定基础。从分离过程的共性出发, 讨论各种分离方法的特征。强调将工程与工艺相结合的观点, 以及设计与分析能力的训练; 强调理论联系实际, 以提高解决问题的能力。

目标 1. 绪论为传质分离操作简介。介绍分离操作在化工生产中的重要性; 分离过程的分类; 本课程的分类; 任务和安排。通过本章学习, 能对传质分离过程有所了解。

目标 2. 单级平衡过程为后面三、四章的学习打下基础, 主要介绍相平衡常数的



计算；多组分物系的泡点和露点计算；等温闪蒸和部分冷凝的计算。选学绝热闪蒸计算。

目标 3. 多组分多级分离过程的分析及简捷算法。主要包括设计变量的确定方法，多组分精馏、共沸和萃取精馏、吸收和蒸出等过程的基本原理、流程及其简捷计算方法，以及塔内的流率、浓度和温度分布特点。简捷计算是过程设计的初始阶段和对操作的初略分析中常用的方法。对塔内的流率等分布的讨论则有助于对各种分离过程的深入了解。

目标 4. 多组分多级分离过程的严格计算。从分离过程的共性出发建立平衡级的理论模型；从计算上说明三对角线矩阵方程的托玛斯解法的特点和精馏过程的泡点算法。通过实例对前一章所介绍的多组分精馏、共沸精馏和萃取精馏所具有的共性予以深化。选学吸收和蒸出的流率加和法。

目标 5. 分离设备的处理能力和效率。介绍影响汽液接触设备处理能力的因数；汽液接触设备的级效率及其影响因素；汽液接触设备的能力和效率。通过本章的学习使学生能分析并掌握强化分离操作的途径。

目标 6. 分离过程的节能。讨论分离的最小功、净功消耗和热力学效率、精馏的节能技术和分离技术的选择。通过学习使学生掌握节能的基本思路 and 选择分离顺序的规则。

目标 7. 其它分离技术和分离过程的选择。主要介绍膜分离技术，吸附技术的基本原理，并通过对各种分离过程特点进行比较，使学生能正确选择分离技术。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1（占该指标点达成度的 40%）、毕业要求 2（占该指标点达成度的 30%）、毕业要求 5（占该指标点达成度的 30%）对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6	目标 7	目标 8
毕业要求 1	√	√	√	√	√	√	√	
毕业要求 2	√	√	√	√	√	√	√	
毕业要求 5	√	√	√	√	√	√	√	

课程内容及要求

（一）、绪论



基本内容：分离操作在化工生产中的重要性；传质分离过程的分类和特征；本课程的任务和内容。

- 基本要求：1. 了解分离操作在化工生产中的重要性；
2. 掌握传质分离过程的分类和特征；
3. 了解本课程的任务和内容。

（二）、单级平衡过程

基本内容：相平衡；多组分物系的泡点和露点计算；闪蒸计算。

- 基本要求：1. 掌握相平衡各种关系式及计算；
2. 掌握多组分物系的泡点和露点温度和压力的计算；
3. 掌握等温闪蒸和部分冷凝过程的计算。

（三）、多组分多级分离过程分析与简捷计算

基本内容：设计变量；多组分精馏过程；萃取精馏和共沸精馏；吸收和蒸出过程；萃取过程。

- 基本要求：1. 掌握单元的设计变量 N_D^c 、装置的设计变量 N_D^a ；
2. 了解多组分精馏过程分析，掌握最小回流比、最少理论板数和组分分配、实际回流比和理论板；
3. 掌握萃取精馏的基本原理，过程分析与计算；掌握共沸物的特性和共沸组成的计算，二元非均相共沸物的精馏；了解多元共沸精馏过程；
4. 了解吸收和蒸出过程流程，多组分吸收和蒸出过程分析，掌握多组分吸收和蒸出简捷算法，了解化学吸收计算；
5. 了解萃取过程及计算。

（四）、多组分多级分离的严格计算

基本内容：平衡级的理论模型；逐板算法；三对角线矩阵法。

- 基本要求：1. 掌握平衡级的理论建立模型；
2. 掌握逐板算法；
3. 掌握三对角线矩阵方程的托玛斯法、泡点法。

（五）、分离设备的处理能力和效率

基本内容：汽液传质设备的处理能力和效率；萃取设备的处理能力和效率；传质设备的选择。



基本要求：1. 掌握汽液传质设备的处理能力和效率；

2. 了解萃取设备的处理能力和效率；

3. 了解传质设备的选择。

（六）、分离过程的节能

基本内容：分离的最小功和热力学效率；精馏的节能技术；分离顺序的选择。

基本要求：1. 了解分离的最小功和热力学效率；

2. 掌握精馏的节能技术；

3. 掌握分离顺序的选择。

（七）、其他分离技术及分离过程的选择

基本内容：膜分离技术；吸附分离；反应精馏；分离过程的选择。

基本要求：1. 了解分离用膜和膜分离技术、反渗透、超滤、电渗透、气体膜分离技术、液膜分离；

2. 了解吸附原理和吸附剂、建立吸附平衡、吸附速率方程，掌握吸附生产工艺；

3. 了解反应精馏过程分析；数学模拟方法，了解工艺生产情况；

4. 了解分离过程的选择。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1	1、2、5	2	
2	单级平衡过程	目标 2	1、2、5	4	
3	多组分多级分离过程分析与简捷计算	目标 3	1、2、5	6	
4	多组分多级分离的严格计算	目标 4	1、2、5	6	
5	分离设备的处理能力和效率	目标 5	1、2、5	4	
6	分离过程的节能	目标 6	1、2、5	4	
7	其他分离技术及分离过程	目标 7	1、2、5	4	



	的选择				
	课程考查	目标 1-7	1、2、5	2	
合 计				32	

课程实施

教学方法与教学手段

与该专业课相关的基础课《物理化学》、《化工原理》、《化工热力学》等与本课程有着相当密切的关系，是本课程的技术基础课，同时本课程又是《化工工艺设计与化工过程开发》的基础，它与《化工反应工程》紧密相连，只有这些课学好了才能学好这门课，做好毕业设计。

本课程除了课堂教学之外，主要以习题、作业的形式进行知识的强化和巩固。习题的类型以计算题为主，兼有问答题、证明题、思考题等形式。要求学生通过思考，独立完成作业。

采用讨论式和研究型的教学方式。在作业方面，改变了以往完全以解题式作业为主的局面，采用主动的课程学习内容方式，布置 1—2 个研究型或课题调研型的大型作业，强调学生的主动探索精神，以小论文的形式提交。这种形式不仅有利于学生积极主动地进行本课程的学习，也锻炼了学生的文献查阅能力、分析研究能力和论文写作能力，成为学生进入论文研究阶段学习的前期准备。

课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。



		(2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核和实验考核，期末考试采用开卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩考试成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。



成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20-30 个习题, 主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 计算全部作业的平均成绩再按 20% 计入总成绩。	1、2、5
	考勤及课堂练习	20%	以随机的形式, 在每章内容进行中或结束后, 随堂测试 1-3 题, 主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力, 结合平时考勤, 最后按 20% 计入课程总成绩。	1、2、5
期末考试	期末考试卷面成绩	60%	试卷题型包括填空题、简答题、计算题、综合应用题等, 以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩	1、2、5

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中: A_i = 平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重,

B_i = 实验成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

有关说明

持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈, 及时对教学中的不足之处进行改进, 并在下一轮课程教学中整改完善, 确保相应毕业要求指标点达成。

参考书目及学习资料

陈家钊、刘家祺等. 化工分离过程. 北京: 化学工业出版社, 2014 年

陈欢林等. 新型分离技术(第 2 版). 北京: 化学工业出版社, 2013 年.

贾绍义. 化工传质与分离过程. 北京: 化学工业出版社, 2010 年.



蒋维钧等. 新型传质分离技术 北京: 化学工业出版社, 2006 年.

执笔人: 蒋夫花

审定人: 魏雪姣

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019.8.1



化工仪表与自动化课程教学大纲

(Chemical Instrumentation and Automation)

一、课程概况

课程代码: 2501038

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 大学物理、电工学、化工原理、化学反应工程等

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 《化工仪表及自动化》, 厉玉鸣, 化学工业出版社, 2011 年

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务:

1. 课程性质: 本课程是一门理论联系实际, 应用性较强的专业课程, 是化学工程与工艺专业的必修课。

2. 课程任务: 通过本课程教学, 使学生比较全面地掌握化工过程自动化系统的构成、功能及其控制系统分析和设计; 重点掌握化工过程自动化仪表的工作原理、特点和适用场合; 培养学生自动控制系统设计、开发以及现场操作能力。

二、课程目标

目标 1: 了解主要工业参数的基本测量方法和仪表的工作原理及特点, 能根据工艺实际情况正确地选用和使用常见测量仪表和调节仪表;

目标 2: 理解自动调节系统的组成、基本原理、各环节的作用, 能根据工艺的需要提出合理的自动控制方案, 为自控设计正确提供合理的、准确的工艺条件和数据; 能够分析和处理控制系统运行中出现的一些现象和问题;

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 1-3、1-4, 对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标	
	目标 1	目标 2
毕业要求 1-3	√	√
毕业要求 1-4	√	√



三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 化工自动化的定义
- (2) 化工自动化的目的
- (3) 化工自动化的发展概况
- (4) 本学科的作用

2. 基本要求

- (1) 理解化工自动化的意义及目的；
- (2) 了解化工自动化的发展概况和本学科的作用。
- (3) 掌握化工自动化的狭义概念和实现化工过程自动化的目的。

(二) 自动控制系统基本概念

1. 教学内容

(1) 化工自动化的主要内容：自动监测系统；自动信号和联锁保护系统；自动操纵及自动开停车系统；自动控制系统。

(2) 自动控制系统的组成及表示形式：测量元件与变送器；自动控制器；执行器；负反馈；方块图和管道及仪表流程图的表示形式。

(3) 自动控制系统的分类：定值控制系统；随动控制系统；程序控制系统。

(4) 自动控制系统的过渡过程和品质指标：控制系统的静态与动态；控制系统的过渡过程；控制系统的品质指标；影响控制系统过渡过程品质的主要因素。

2. 基本要求

- (1) 了解化工自动化的主要内容；
- (2) 理解工艺管道及控制流程图；
- (3) 掌握自动控制系统的组成及方块图，自动控制系统的过渡过程和品质指标。

(4) 掌握自动控制系统的组成，主要包括测量元件变送器、控制器、控制阀和被控对象；自动控制系统的过渡过程和品质指标。

(三) 过程特性及其数学模型

1. 教学内容



(1) 化工过程的特点及其描述方法：对象的特性；数学模型的表达形式分类。

(2) 对象数学模型的建立：建模目的；机理建模；实验建模。

(3) 描述对象特性的参数：放大系数 K ；时间常数 T ；滞后时间 r 。

2.基本要求

(1) 了解建立被控对象数学模型的意义及数学模型的建立方法；

(2) 掌握建立简单对象的数学模型的机理建模方法；

(3) 掌握表征被控对象特性的三个参数（放大系数 K 、时间常数 T 、滞后时间 r ）的物理意义及其对控制质量的影响。

(四) 检测仪表与传感器

1.教学内容

(1) 测量过程与测量误差：绝对误差；相对误差。

(2) 仪表的性能指标与仪表的分类：精确度；变差；灵敏度与灵敏限；分辨力；线性度；反应时间。

(3) 仪表的分类：气动仪表；电动仪表；液动仪表；检测仪表；显示仪表；集中控制装置；控制仪表；执行器；基地式仪表和单元组合仪表。

(4) 压力检测及仪表：压力单位及测压仪表；各种压力检测仪表工作原理；压力计的选用及安装。

(5) 流量检测及仪表：各种流量测量仪表的工作原理和结构特点及使用场合；流量测量仪表的选型。

(6) 物位检测及仪表：各种物位测量仪表的工作原理和结构特点及使用场合；物位测量仪表的选型。

(7) 温度检测及仪表：温度的测量方法；各种温度测量仪表的工作原理和结构特点及使用场合；测温仪表的选用及安装。

(8) 现代检测技术与传感器的发展：现代传感器技术的发展。

(9) 显示仪表：显示仪表分类。

2.基本要求

(1) 了解仪表的性能指标，电动温度变送器的作用及原理；

(2) 掌握仪表精度的意义及与测量误差的关系；



(3) 掌握各种仪表的测量原理以及选用方法，特别是压差式流量计、转子流量计和各种热电偶温度计及热电阻温度计的测温原理。

(五) 自动控制仪表

1. 教学内容

(1) 概述：基地式控制仪表；单元组合式控制仪表。

(2) 基本控制规律及其对系统过渡过程的影响：位式控制；比例控制；积分控制；微分控制。

(3) 模拟式控制器：基本构成原理及部件；DDZ-III型电动控制器。

2. 基本要求

(1) 了解 DDZ-III 电动控制器的特点和基本组成；

(2) 熟悉比例度、积分时间、微分时间对控制系统的影响；

(3) 掌握各种基本控制规律及其特点，控制器的基本控制规律有：位式、比例、积分、微分等控制规律，以及不同控制规律的表达式、响应曲线、特点和适用场合。

(六) 执行器

1. 教学内容

(1) 概述：执行器作用。

(2) 气动执行器：气动执行器的结构与分类；控制阀的流量特性；气动执行器的安装和维护。

(3) 电动执行器：电动执行器的特点和组成。

(4) 电-气转换器及电-气阀门定位器：电-气转换器；电-气阀门定位器。

2. 基本要求

(1) 掌握控制阀的流量特性的意义；

(2) 了解串联管道中阻力比 s 和并联管道中分流比 x 对流量特性的影响；

(3) 了解气动执行器的基本结构、主要类型及使用场合；

(4) 理解气动执行器的气开、气关型式及其选择原则；

(5) 了解电-气转换器及电-气阀门定位器的用途及工作原理；

(6) 了解电动执行器的基本原理。

(七) 简单控制系统



1.教学内容

- (1) 简单控制系统的结构与组成：简单控制系统的定义和特点。
- (2) 简单控制系统的设计：被控变量的选择；操纵变量的选择；测量元件特性的影响；控制器控制规律的选择原则。
- (3) 控制器参数的工程整定：临界比例度法；衰减曲线法；经验凑试法。

2.基本要求

- (1) 了解简单控制系统的结构、组成及作用，各种基本控制规律的特点及应用场合；
- (2) 掌握简单控制系统中被控变量、操纵变量选择的一般原则，控制器正、反作用的确定方法和控制器参数工程整定的方法。

(八) 复杂控制系统(自学)

1.教学内容

- (1) 概述：复杂控制系统的分类。
- (2) 串级控制系统：串级控制系统的结构和工作过程；主、副控制器控制规律的选择；主、副控制器正反作用的选择；控制器参数整定与系统投运。
- (3) 均匀控制系统：均匀控制系统；均匀控制方案。
- (4) 比值控制系统：比值控制系统的类型。
- (5) 前馈控制系统：前馈控制系统及其特点。
- (6) 选择性控制系统：选择性控制系统的概念。
- (7) 分程控制系统：分程控制系统的概念。

2.基本要求

- (1) 了解串级控制系统的结构、工作过程、特点及应用场合，串级控制系统中副变量的确定及主、副控制器正反作用的选择；
- (2) 了解串级控制系统主、副控制器参数的工程确定方法，其它各种复杂控制系统的结构和特点。

(九) 典型化工单元的控制方案（自学）

1.教学内容

- (1) 流体输送设备的自动控制：离心泵的自动控制方案。
- (2) 传热设备的自动控制：两侧均无相变化的换热器控制方案；载热体进



行冷凝的加热器自动控制；冷却剂进行汽化的冷却器自动控制。

2.基本要求

(1) 了解离心泵控制方案的特点；

(2) 熟悉换热器控制的一般方法。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的 课程目标	支撑的毕业 要求指标点	讲授 学时	实验 学时
1	绪论	目标 1、2	1-3、1-4	2	
2	自动控制系统基本概念	目标 1、2	1-3、1-4	2	
3	过程特性及其数学模型	目标 1、2	1-3、1-4	2	
4	检测仪表与传感器	目标 1、2	1-3、1-4	8	
5	自动控制仪表	目标 1、2	1-3、1-4	4	
6	执行器	目标 1、2	1-3、1-4	3	
7	简单控制系统	目标 1、2	1-3、1-4	4	
8	复杂控制系统	目标 1、2	1-3、1-4	3	
9	典型化工单元的控制方案	目标 1、2	1-3、1-4	4	
合 计				32	

四、课程实施

(一) 自动化是一门综合性较强的科目，重在培养、发展人的思维，因此，在教学中，不仅要使学生“知其然”而且要使学生“知其所以然”，使得学生把提出问题、分析问题、解决问题有机的结合起来，借此提高学生运用所学知识解决实际问题的能力，充分激发继续学习的积极性。在整个过程中我以师生既为主体，又为客体为原则，充分落实“教为主导，学为主体”相结合的教学理念。

(二) 采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。提倡自学，不拘泥于教材内容，充分利用课余时间及网络等便利条件，从中获取各种仪表的相应信息。

(三) 采用启发式教学，增加讨论课、现场课以及答疑质疑等教学环节，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生查阅资料的能力，培养学生的动手能力和创新能力，充分尊重学生在教学中的主体地位，充分发挥教师



在教学中的主导作用，引导和鼓励学生通过实践和自学获取知识，充分调动学生的主观能动性。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。



4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试和平时综合成绩考核。其中，平时综合考核包含平时课后作业、出勤以及课堂讨论等部分。

(二) 课程成绩=平时综合成绩×60%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	完成课后习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度。	1-3、1-4
	考勤、课堂讨论及慕课堂练习等	主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力。	1-3、1-4
期末考试	期末考试卷面成绩	试卷题型包括填空题、选择题、判断题、简答题、计算题等。	1-3、1-4

(三) 每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进



本课程根据学生作业、课堂讨论、实验环节、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 李学聪，林德杰等主编 化工仪表及自动化 机械工业出版社 2017；
2. 王强主编 化工仪表自动化 化学工业出版社 2016。

执笔人：刘宝亮

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



化工技术经济与管理课程教学大纲

(Economy and Management of Chemical Technology)

一、课程概况

课程代码: 2501039

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0, 上机学时 0)

先修课程: 化工原理、化工设计

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 《化工技术经济》, 宋航等编著, 科学出版社, 2004 年

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的一门专业选修课, 讲授化工管理及经济学的相关知识, 如经济效益、成本、税收、资金时间价值、经济评价方法以及资源与资源配置等。通过本课程的教学, 使学生熟悉与化工相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规, 了解企业 HSE 管理体系; 能够识别, 量化和分析化工新产品、新技术、新工艺的开发和应对社会、健康、安全、法律及文化潜在的影响; 能够在化学工程问题分析中运用工程管理与经济决策方法, 掌握项目可行性研究的方法和内容, 具备一定的经济预测和风险决策的能力。

二、课程目标

目标 1. 能够对化工技术经济中化工管理及经济学的相关知识, 如经济效益、成本、税收、资金时间价值、经济评价方法以及资源与资源配置有深入了解。

目标 2. 能够熟悉与化工相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规, 了解企业 HSE 管理体系。

目标 3. 能够识别, 量化和分析化工新产品、新技术、新工艺的开发和应对社会、健康、安全、法律及文化潜在的影响。

目标 4. 能够掌握化学工程问题分析中运用工程管理与经济决策方法。

目标 5. 能够掌握项目可行性研究的方法和内容, 具备一定的经济预测和风险决



策的能力。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 11-1（占该指标点达成度的 100%）。

毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 11-1	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

（一）绪论

1.教学内容

化学工业的概念、特点及地位；化工技术经济学的形成、特点及作用

2.基本要求

了解技术经济学研究的内容和方法，技术经济学研究的内容和方法。

（二）化工技术经济分析的基本要素

1.教学内容

（1）经济效益

（2）投资和融资

（3）固定资产的折旧

（4）产品成本与项目成本

（5）销售收入、税金和利润

2.基本要求

掌握经济效益的概念和构成以及一般指标，了解其他基本要素的概念并利用基本关系核算基本要素以及基本要素的相互关系和计算方法。

（三）化工技术经济的基本原理

1.教学内容

（1）可比性原则及资金的时间价值

（2）现金流量及现金流量图、资金等效值及其计算

（3）项目组织

2.基本要求

掌握现金流量图绘制和资金等效值计算。

第四章 经济评价方法



1.教学内容

- (1) 静态评估方法
- (2) 动态评价方法
- (3) 多方案评价及选择
- (4) 各种评价方案小结

2.基本要求

掌握静态和动态经济。

第五章 不定性分析及风险决策

1.教学内容

- (1) 盈亏平衡分析、敏感性分析
- (2) 概率分析、风险决策

2.基本要求

掌握三种不确定性分析方法。

第六章 技术经济预测方法

1.教学内容

- (1) 预测的概念、作用、特点、分类及基本步骤
- (2) 定性预测的方法、定量预测的方法

2.基本要求

掌握预测的基础、方法和可靠性及时间序列法和回归分析法计算。。

第七章 项目可行性分析

1.教学内容

- (1) 可行性研究概述、市场研究和生产规模
- (2) 原料路线和工艺技术的选择、厂址选择
- (3) 投资和资金筹措，项目的财务评价，项目的国民经济评价
- (4) 工程项目的经济评价

2.基本要求

掌握项目可行性研究的步骤以及可行性报告的形成，可行性研究的内容及步骤。

- (八) 技术改造和设备更新的技术经济分析

1.教学内容



- (1) 技术改造的含义、特点、类型、内容及基本原则。(了解)
- (2) 技术改造项目的经济评价。(了解)
- (3) 设备更新概述、设备寿命和经济寿命的计算、设备更新决策。(了解)

2.基本要求

掌握技术改造的含义、特点、类型和基本原则和设备更新决则及技术改造的含义、特点、类型和基本原则和设备更新决则。

(九) 技术创新与研究开发技术经济分析

1.教学内容

- (1) 技术创新的概念、作用、分类、模式和技术创新能力的评价。(了解)
- (2) 产品创新-新产品开发。(了解)
- (3) 化工研究开发技术经济分析。(了解)

2.基本要求

掌握创新方法和化工研发过程的内容和特点,化工研发的步骤和过程、创新的一般方法。

(十) 管理概论

1.教学内容

资源与资源配置、管理的定义与特性、管理的目标与基本手段、管理中的人性假设、管理主体的主体角色、心智模式、能力结构。(了解)

2.基本要求

掌握管理主客体和过程特性,管理主客体和过程特性。

(十一) 行动计划、结构构建与领导管理

1.教学内容

- (1) 计划的特征与内容、时间管理与工作流程。(了解)
- (2) 组织的设计、沟通与协调。(了解)
- (3) 领导与权力、领导的内容、风格、特质。(了解)

2.基本要求

掌握获得目标、组织架构与行动达成及领导的内容与特质。

化工企业日常管理

1.教学内容



化工生产管理的任务与内容，化工生产过程的组织，化工生产计划与生产作业计划以及化工设备管理。

2.基本要求

掌握化工计划、岗位、目标管理与实施及化工企业日常管理的内容和组织实施方法。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	第一章 绪论	目标 1	11-1	2	
2	第二章化工技术经济分析的基本要素	目标 1、4	11-1	2	
3	第三章 化工技术经济的基本原理	目标 1、2、3、4	11-1	2	
4	第四章 经济评价方法	目标 2、4	11-1	3	
5	第五章 不定性分析及风险决策	目标 2、4	11-1	3	
6	第六章 技术经济预测方法	目标 2、4	11-1	3	
7	第七章 项目可行性分析	目标 2、3、5	11-1	3	
8	第八章 技术改造和设备更新的技术经济分析	目标 1、2、4、5	11-1	3	
9	第九章 技术创新与研究开发技术经济分析	目标 1、3、4、5	11-1	3	
10	第十章 管理概论	目标 1、2、3、5	11-1	2	
11	第十一章 行动计划、结构构建与领导管理	目标 1、2、4、5	11-1	2	
12	第十二章) 化工企业日常管理	目标 1、3、4、5	11-1	2	
13	考查			2	



合计	32	
----	----	--

四、课程实施

(一) 把握主线, 引导学生掌握化工技术经济的相关概念、基本原理与方法, 让学生了解解计算经济的基本理论、完整框架和发展前沿, 使学生掌握化工管理原理, 培养学生分析问题、解决问题的能力。

(二) 采用多媒体教学手段, 配合例题的讲解及适当的思考题, 保证讲课进度的同时, 注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(三) 采用案例式教学, 引进环境的实际案例, 培养学生综合运用项目分析的知识, 启发学生运用经济学原理解决化工工程的计算问题的思路。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。



		(2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% +期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	11-1
实验（实践）成绩	考勤及课堂练习	15%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章	11-1



			知识的能力, 结合平时考勤, 最后按 15% 计入课程总成绩。	
期 末 考 试成绩	期末考试 卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、判断题、简答题等, 以卷面成绩的 70% 计入课程总成绩。其中考核环境化学相关概念与数据分析知识型占 30%; 考核对环境污染的分析及处理方法进行判断的题目占 40%; 考核针对环境污染问题综合分析与验证的能力占 40%。	11-1

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6, 否则总评成绩不及格, 需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下:

$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中: A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重,

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈, 及时对教学中的不足之处进行改进, 并在下一轮课程教学中整改完善, 确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 宋航 化工技术经济 北京: 化学工业出版社
2. 宋建民 化工技术经济 北京: 化学工业出版社。
3. 赵志军 化工企业管理与技术经济 北京: 化学工业出版社。
4. 李勇 化工企业管理 北京: 化学工业出版社。

执笔人: 魏雪姣

审定人: 魏雪姣

审批人: 吴泽颖

批准时间: 2019.8.1



化工工业分析课程教学大纲

(Chemical Industrial Analysis)

一、课程概况

课程代码: 2501040

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 无机化学及实验、有机化学及实验、分析化学及实验、仪器分析及实验等

适用专业: 化学工程与工艺

教 材: 《实用工业分析》, 华南理工大学, 华南理工大学出版社, 2018.12

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是化学工程与工艺专业的一门选修专业课程, 是综合多门学科知识, 进行分析方法的实际应用和研究, 操作技能训练的一门专业技术学科。通过该课程的学习, 培养学生将容量分析和仪器分析的基础知识、基本理论、基本计算技巧和实验技术综合运用于工业生产的原材料、中间产品、产品、副产品及生产过程中产生的各种废物的分析测试; 使学生掌握将个别孤立物质的分析方法应用于复杂多变的实际样品分析的方法技巧, 从而较全面、系统地认识化工工业分析的本质和规律; 使学生具有进行分析方法研究的基本知识和基本能力等。

二、课程目标

目标 1. 能够了解工业分析产生的历史背景及发展过程, 理解工业分析的地位和作用, 掌握工业分析的方法和特点。

目标 2. 能够清楚工业分析的分析对象, 熟练掌握工业分析方法的具体应用。具备运用所学工业分析知识分析关键化工单元反应和影响参数作用, 选择或优化反应参数。

目标 3. 能够养成观察、发现、引申问题, 自觉运用所学知识分析、解决问题的良好习惯, 并具备一定的独立思考、分析概括和创新能力。

目标 4. 能够养成运用所学知识对化工工业生产的工艺等进行思考, 综合考虑社会、健康、安全、法律、文化等因素, 尤其是环境安全问题因素, 体现创新



意识，提出解决方案，具备解决复杂化学工程问题的初步能力，学以致用。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求 1 中的 1-3(占该指标点达成度的 5%)
和 3 中的 3-2 与 3-3 (占该指标点达成度的 10%)，对应关系如表所示。

毕业要求 指标点	课程目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
毕业要求 1-3	√	√	√	√
毕业要求 3-2	√	√	√	√
毕业要求 3-3	√	√	√	√

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1.教学内容

- (1) 化工工业分析的基本任务和特点
- (2) 化工工业分析在国民经济中的地位和作用
- (3) 化工工业分析的方法和基本程序
- (4) 化工工业分析结果的审查方法

2.基本要求

- (1) 了解化工工业分析的基本任务和特点。
- (2) 了解化工工业分析在国民经济中的地位和作用。
- (3) 理解化工工业分析的方法和基本程序。
- (4) 了解化工工业分析结果的审查方法。

3.重点难点

- (1) 化工工业分析的方法和基本程序。
- (2) 化工工业分析结果的审查方法。

(二) 样品的采集、制备和分解

1.教学内容

- (1) 试样的采集
- (2) 试样的制备
- (3) 试样的分解
- (4) 测定前的预处理



2.基本要求

- (1) 了解分析试样的采集与制备方法。
- (2) 理解定试样的分解、测定前的预处理。

3.重点难点

- (1) 固态样品制备的基本原则和加工工序，了解特殊样品的制备方法。
 - (2) 目前化工工业分析中常用的几种试样分解方法：酸分解法，熔融分解法和半熔烧结分解法。
 - (3) 试样分解的一般原则。
- ### (三) 岩石、矿物分析

1.教学内容

- (1) 硅酸盐的分析意义和测定项目
- (2) 硅酸盐和铜矿石试样的分解方法及分解原理，了解硅酸盐经典分析系统和快速分析系统的特点
- (3) 硅酸盐和铜矿石试样中主要组成成分的分析方法

2.基本要求

- (1) 理解硅酸盐的分析意义和测定项目。
- (2) 理解硅酸盐和铜矿石试样的分解方法及分解原理，了解硅酸盐经典分析系统和快速分析系统的特点。
- (3) 理解硅酸盐和铜矿石试样中主要组成成分的分析方法。

3.重点难点

- (1) 硅酸盐和铜矿石试样的分解方法及分解原理。
- (2) 硅酸盐和铜矿石试样中主要组成成分的分析方法。

(四) 金属材料分析

1.教学内容

- (1) 金属材料的一般性质
- (2) 钢铁产品和有色金属材料的分类方法
- (3) 钢铁产品牌号的表示方法
- (4) 有色金属材料产品的品质表示方法
- (5) 金属试样的采集和分解方法



(6) 钢铁和有色金属材料中常测项目的方法原理和实验技术

(7) 终点误差

(8) 酸碱滴定法的应用

2.基本要求

(1) 了解金属材料的一般性质。

(2) 了解钢铁产品和有色金属材料的分类方法。

(3) 了解钢铁产品牌号的表示方法。

(4) 了解有色金属材料产品的品质表示方法。

(5) 理解金属试样的采集和分解方法。

(6) 理解钢铁和有色金属材料中常测项目的方法原理和实验技术。

3.重点难点

(1) 金属试样的采集和分解方法。

(2) 钢铁和有色金属材料中常测项目的方法原理和实验技术。

(五) 煤质分析

1.教学内容

(1) 煤分析意义和煤样采集和制备方法

(2) 煤工业分析的一般内容和方法

(3) 煤中水份、灰份、挥发份、发热量和全硫量的测定方法

2.基本要求

(1) 了解煤分析意义和煤样采集和制备方法。

(2) 理解煤工业分析的一般内容和方法。

(3) 理解煤中水份、灰份、挥发份、发热量和全硫量的测定方法。

3.重点难点

(1) 煤工业分析的一般内容和方法。

(2) 煤中水份、灰份、挥发份、发热量和全硫量的测定方法。

(六) 工业生产中的在线分析技术

1.教学内容

(1) 在线分析的基本概念和意义

(2) 在线分析系统



(3) 在线分析仪器

2.基本要求

(1) 了解在线分析的基本概念和意义。

(2) 理解在线分析系统。

(3) 了解在线分析仪器。

3.重点难点

(1) 在线分析系统。

(七) 化工工业分析的发展

1.教学内容

(1) 化工工业分析技术的最新前缘和发展趋势

(2) 化工工业分析中的新技术和新方法

2.基本要求

(1) 了解化工工业分析技术的最新前缘和发展趋势。

(2) 了解化工工业分析中的新技术和新方法。

3.重点难点

(1) 化工工业分析技术的最新前缘和发展趋势。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	绪论	目标 1、2	1-3	2	0
2	样品的采集、制备和分解	目标 1、2、3、4	1-3、3-2、3-3	4	0
3	岩石、矿物分析	目标 1、2、3、4	1-3、3-2、3-3	10	0
4	金属材料分析	目标 1、2、3、4	1-3、3-2、3-3	6	0
5	煤质分析	目标 1、2、3、4	1-3、3-2、3-3	6	0
6	工业生产中的在线分析技术	目标 1、2、3、4	1-3、3-2、3-3	1	0
7	化工工业分析的发展	目标 1、2、3、4	1-3、3-2、3-3	1	0
8	复习考查	目标 1、2、3、4	1-3、3-2、3-3	2	0
合计				32	0



四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

1.本课程的课堂讲授部分应充分体现化工专业相关理论和实践的要求，讲解做到清晰、透彻、实用。

2.安排学生自主性的学习内容，要求学生利用曾经学习过的有关专业知识理解本课程的有关内容，从而提高学生分析和解决问题的能力。

3.本课程在教学方法和手段等方面，应努力利用多媒体、投影、教学录像等辅助教学手段，特别是结合相关工业分析案例，以提高本课程的课堂教学效果。

4.本课程必须布置一定数量的习题，以消化课堂知识，提高学生分析问题、解决问题能力。

(二) 课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求：



	改	(1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。考试采取教考分离，监考由学院统一安排。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一)课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用开卷笔试。

(二) 课程总评成绩=平时成绩× 30 % +期末考试成绩× 70 %。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	1-3、3-2、3-3



	考勤及 课堂提问	10%	以随机的形式，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化所授知识的能力，结合平时考勤，最后按 10%计入课程总成绩。	1-3、3-2、3-3
期末考 试	期末考试 卷面成绩	70%	试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算题、设计题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。	1-3、3-2、3-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。每个课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在期末成绩中的权重。

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

(二) 参考书目及学习资料

1. 蔡明招 实用工业分析 华南：华南理工大学出版社
2. 康云月 工业分析 北京：北京理工大学出版社
3. 张锦柱 工业分析 重庆：重庆大学出版社

执笔人： 陈建欣

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



专业英语

(Professional English and Literature Retrieval)

一、课程概况

课程代码: 2501041

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32)

先修课程: 无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等

适用专业: 应用化学

建议教材: 《化学化工专业英语》, 杨定乔、龙玉华、王升富, 化学工业出版社, 2008.2

课程归口: 数理与化工学院

课程的性质与任务: 本课程是应用化学专业的一门专业选修课。通过本课程的学习, 使学生具有较强的化学专业英语阅读能力, 一定的听说能力和初步的写作能力, 使学生能以英语为工具, 获取化学专业科学研究所需信息。

二、课程目标

目标 1. 能理解并使用无机化学、有机化学、分析化学、物理化学及化学化工等各专业课程中的常见专业英语词汇。

目标 2. 能较熟练地阅读和翻译本专业英文书刊, 化学文献资料。

目标 3. 能书写出正确的论文英文摘要。

目标 4. 能熟悉全文期刊、图书、专利、学位论文及标准等数据库的检索方法。

目标 5. 能够根据任务要求, 选择合适的信息源, 利用检索技术, 获得相应的文献资源, 能够把所学的知识和技能应用到具体应用实践中去。

目标 6. 能够合理利用文献资源以解决化学程与工艺领域的相关问题。

本课程支撑专业培养计划中毕业要求 2-4 (占该指标点达成度的 25%)、毕业要求 10-1 (占该指标点达成度的 25%) 和毕业要求 10-2 (占该指标点达成度的 17%), 对应关系如表所示。

毕业要求	课程目标
------	------



指标点	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5	目标 6
毕业要求 2-4				√	√	√
毕业要求 10-1			√			
毕业要求 10-2	√	√		√	√	

三、课程内容及要求

(一) Inorganic compounds

1. 教学内容

- (1) The Physical properties of substances
- (2) The Chemical properties of substances
- (3) Chemical calculations
- (4) The classification of inorganic compounds
- (5) Nomenclature of inorganic compounds (I)
- (6) Quantitative inorganic analysis introduction

2. 基本要求

- (1) 了解物质的物理性质。
- (2) 了解物质的化学性质。
- (3) 掌握化学反应方程式的配平及计算。
- (4) 理解无机化合物的分类。
- (5) 掌握无机化合物的命名方法。
- (6) 理解定量无机分析方法的分类及运用。

(二) Organic compounds

1. 教学内容

- (1) Classification and nomenclature of organic compounds
- (2) Alkanes
- (3) Nomenclature of Cycloalkanes
- (4) Alkenes
- (5) Alkynes
- (6) Alcohols, phenols and ethers
- (7) Aldehydes and ketones



- (8) Qualitative organic analysis
- (9) Polymer chemistry
- (10) Crystallization
- (11) Chemical equilibrium and kinetics

2.基本要求

- (1) 掌握有机化合物的分类及命名。
- (2) 理解烷烃的命名。
- (3) 了解环烷烃的命名。
- (4) 理解烯烃的命名。
- (5) 理解炔烃的命名。
- (6) 理解醇、酚和醚的命名。
- (7) 理解醛和酮的命名。
- (8) 掌握定性有机分析的流程和方法。
- (9) 理解高分子化学。
- (10) 理解重结晶的过程和方法。
- (11) 掌握化学平衡和动力学。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的 课程目标	支撑的毕业 要求指标点	讲授 学时	实验 学时
1	Inorganic compounds	目标 1、2、3	10-1、10-2	16	0
2	Organic compounds	目标 1、2、3	10-1、10-2	16	0
合 计				24	0

四、课程实施

(一) 把握主线，引导学生掌握无机化学、有机化学、分析化学、物理化学及化学化工等各专业课程中的常见专业英语词汇，并利用实际案例，帮助学生以英语为工具，获取化学专业科学研究所需信息，并最终能较熟练地阅读和翻译本专业英文书刊，化学文献资料，并在此基础上书写出正确的论文英文摘要。

(二) 改革教学方法，充分应用现代化教学手段以及利用因特网络，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。



(三) 要加强实践性教学环节, 保证学生完成一定数量的作业和操作练习。计算机检索和传统手工检索的内容融为一体, 根据实际情况合理安排, 使学生掌握科技信息的检索。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容, 严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节, 借助专业书籍资料, 并依据教学大纲编写授课计划, 编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容, 构思授课思路、技巧, 选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出, 能够理论联系实际, 熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等), 注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受, 力求形象生动, 使学生在掌握知识的过程中, 保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业, 作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业, 不缺交, 不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改, 并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致, 按百分制评定成绩并写明日期。



		(3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业情况考核，期末考试采用开卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×40%+期末考试成绩×60%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	20%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 20%计入总成绩。	2-4、10-1、10-2
	考勤及课堂练习	20%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 20%计入课程总成绩。	2-4、10-2
期末考	期末考试	60%	试卷题型包括选择题、简答题、数据分	2-4、10-2



试	卷面成绩		析计算题等，以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	
---	------	--	--------------------------	--

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《化学工程与工艺专业英语》，胡鸣、刘霞，化学工业出版社，2007.1
2. 《化工专业英语》，丁丽、王志萍，化学工业出版社，2012.6

执笔人：魏雪姣

审定人：魏学娇

审批人：吴泽颖

批准时间：2019.8.1



资源循环利用与可持续发展

(Resource Recycling and Sustainable Development)

一、课程概况

课程代码: 2501042

学 分: 2

学 时: 32 (其中: 讲授学时 32, 实验学时 0, 上机学时 0)

先修课程: 环境化学、环境工程

适用专业: 化学工程与工艺、应用化学

建议教材: 马光, 等编著.《环境与可持续发展导论》(第三版) 北京: 科学出版社, 2014.

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是专业选修课, 是为应对我国在 21 世纪所面临的严峻生态和环境危机问题, 配合我国的环境保护与可持续发展战略国策, 提高大学生环境意识与素养的一门重要课程。课程内容涵盖了环境学科的大部分领域, 较为全面地阐述了当前的资源循环利用、解决环境问题所遵循的基本原理、可持续发展理论、可持续发展战略以及可持续发展的实践。传播环境意识和可持续发展思想, 培养既具有扎实的专业知识, 又具有环境意识的, 满足 21 世纪社会经济发展所需要的复合型人才。

教学任务: 希望通过本课程的学习, 了解可持续发展战略的由来、内涵、特征, 以及可持续发展战略对传统发展理论的创新; 掌握可持续发展指标体系, 了解国内外实施可持续发展战略的一些做法; 了解保护资源循环利用的主要途径及清洁生产的重要性; 接受可持续发展观; 了解可持续发展管理; 在自己专业领域自觉渗透循环经济可持续发展的理念。以期培养学生高度的人类环境忧患意识、环境保护责任感和正确的环境伦理道德观。

二、课程目标

目标 1. 能够对当前的资源循环利用问题、解决环境问题所遵循的基本原理、可持续发展理论、可持续发展战略以及可持续发展的实践进行理解。

目标 2. 能够了解可持续发展战略的由来、内涵、特征, 以及可持续发展战略对传统发展理论的创新; 掌握可持续发展指标体系。



目标 3. 能够了解可持续发展指标体系，了解国内外实施可持续发展战略的一些做法。

目标 4. 能够理解资源循环利用的主要途径及清洁生产的重要性；接受可持续发展观；了解可持续发展管理自觉渗透循环经济与可持续发展的理念。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 3-3（占该指标点达成度的 100%）。

毕业要求 指标点	课程目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 3-3	√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

（一）第一章 可持续发展的基本理论

1. 教学内容

- （1）可持续发展战略的由来
- （2）可持续发展战略的内涵与特征
- （3）可持续发展对传统发展理论的反思和创新
- （4）自然资源——可持续发展的物质基础

2. 基本要求

- （1）了解可持续发展战略的由来；
- （2）掌握可持续发展战略的内涵与特征；
- （3）认识可持续发展战略的重要意义。

第二章 自然资源的可持续利用

1. 教学内容

- （1）自然资源及其属性
- （2）合理利用自然资源的原则
- （3）自然资源可持续利用

2. 基本要求

了解我国的自然资源概况、合理利用自然资源的原则；掌握自然资源的类型与特点、自然资源的可持续利用的定义和内涵；认识自然资源的可持续利用的重要性。

第三章 清洁生产与可持续发展

1. 教学内容



- (1) 清洁生产概念
- (2) 清洁生产的基本原理、方法和内容
- (3) 清洁生产与 ISO14000 系列环境管理标准
- (4) 清洁能源

2.基本要求

掌握清洁生产, ISO14000 系列标准, 清洁能源等概念。熟悉清洁生产的内容、方法和途径。了解清洁生产的意义与目标。

第四章 经济与可持续发展

1.教学内容

- (1) 经济发展与可持续发展的关系
- (2) 利用经济手段推动可持续发展
- (3) 循环经济——21 世纪的战略选择

2.基本要求

掌握传统经济发展方式、可持续发展的经济手段、循环经济等概念。熟悉经济发展与可持续发展的密切关系。了解循环经济的主要内容。

第五章 社会的可持续发展

1.教学内容

- (1) 保持社会的稳定;
- (2) 加强民主法制建设;
- (3) 人类住区的可持续发展;

2.基本要求

掌握社会、社会可持续发展的核心、社会保障制度等概念。熟悉实现我国社会保障可持续发展的主要对策。了解社会可持续发展的主要内容。

第六章 可持续发展管理

1.教学内容

- (1) 可持续发展管理的目标与重点;
- (2) 第二节可持续发展管理的基本原则;
- (3) 可持续发展管理的指标体系;
- (4) 可持续发展管理的手段;



2.基本要求

掌握经济手段、教育手段、行政手段、法律手段、生态经济管理等概念。熟悉可持续发展管理的原则和手段。了解可持续发展管理的重点是生态经济管理。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

序号	教学内容	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	第一章 可持续发展的基本理论	目标 1	3-3	4	
2	第二章 自然资源的可持续利用	目标 1、4	3-3	6	
3	第三章 清洁生产与可持续发展	目标 1、2、3、4	3-3	5	
4	第四章 经济与可持续发展	目标 2、4	3-3	5	
5	第五章 社会的可持续发展	目标 2、4	3-3	5	
6	第六章 可持续发展管理	目标 2、4	3-3	5	
7	第七章 气态污染物控制	目标 2、3、4	3-3	5	
8	考查	目标 1、2、3、4、	3-3	2	
合计				32	

四、课程实施

(一) 把握主线,引导学生掌握资源循环利用和可持续发展的相关概念、基本原理与方法,让学生了解环境工程的基本理论、完整框架和发展前沿,使学生掌握环境各介质的主要特性与主要污染现象及其化学原理,培养学生分析问题、解决问题的能力。

(二) 采用多媒体教学手段,配合例题的讲解及适当的思考题,保证讲课进度的同时,注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

(三) 采用案例式教学,引进环境的实际案例,结合教学内容,把国内外最前沿的科研动态介绍给学生,把环境科学领域最闪光的前瞻性思想介绍给学生,把环保领域尚未解决的难题介绍给学生。

(四) 主要教学环节的质量要求如表所示。



主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 (3) 根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出，能够理论联系实际，熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式（如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等），注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受，力求形象生动，使学生在掌握知识的过程中，保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业，作业必须达到以下基本要求： (1) 按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下： (1) 学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需



		每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

五、课程考核

(一) 课程考核包括期末考试、平时及作业考核，期末考试采用开卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×30% +期末考试成绩×70%。具体内容和比例如表所示。

成 绩 组 成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平 时 成 绩	平时作业	15%	课后完成 20-30 个习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 15%计入总成绩。	3-3
实验（实践）成绩	考勤及课堂练习	15%	以随机的形式，在每章内容进行中或结束后，随堂测试 1-3 题，主要考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化本章知识的能力，结合平时考勤，最后按 15%计入课程总成绩。	3-3
期 末 考 试 成 绩	期末考试卷面成绩	70%	试卷题型包括填空题、判断题、简答题等，以卷面成绩的 70%计入课程总成绩。其中考核资源循环利用分析知识型占 30%；考核对可持续发展分析及处理方法进行判断的题目占 40%；考核针对环境保护综合分析验证的能力占 40%。	3-3

(三) 所有课程目标均需大于等于 0.6，否则总评成绩不及格，需要补考或重修。

每个课程目标达成度计算方法如下：



$$\text{课程目标}i\text{达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times A_i + \text{期末成绩} \times B_i}{100 \times (A_i + B_i)}$$

式中： A_i =平时成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在平时成绩中的权重，

B_i =期末成绩占总评成绩的权重 $\times$ 课程目标 i 在实验成绩中的权重。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 周国强主编。环境保护与可持续发展概论，北京：中国环境科学出版社，2005
2. 赵丽芬，江勇主编。可持续发展战略学。北京：高等教育出版社，2001
3. 中科院可持续发展战略研究组。中国可持续发展战略报告(2000 年—2004 年)，北京：科学出版社
4. 王岩，陈宜倌，环境科学概论（高等学校教材），北京：化学工业出版社，2003
5. 盛连喜，现代环境科学导论，北京：化学工业出版社，2002
6. 金岚，环境生态学，北京：科学出版社，1991
7. 孙铁珩等，污染生态学，北京：科学出版社，2002

执笔人：魏雪姣

审定人：吴泽颖

审批人：吴泽颖