常州工学院
CHANGZHOU INSTITUTE OF TECHNOLOGY

化学工程与工艺专业

课

程

教

学

大

纲

化工与材料学院

2021年8月

目　　录

思想道德与法治课程教学大纲.....4
中国近现代史纲要课程教学大纲.....11
马克思主义基本原理课程教学大纲.....22
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.....30
形势与政策课程教学大纲.....43
大学体育 I 课程教学大纲.....47
体育 II 课程教学大纲.....53
体育 III 课程教学大纲.....59
体育 IV 课程教学大纲.....65
体育Ⅴ课程教学大纲.....70
体育Ⅵ课程教学大纲.....74
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.....85
大学物理 B（上）课程教学大纲.....106
物理实验 B（上）课程教学大纲.....115
大学物理 B（下）课程教学大纲.....121
物理实验 B（下）课程教学大纲.....129
计算机语言(PYTHON)课程教学大纲.....135
大学生安全教育课程教学大纲.....145
专业导学课程教学大纲.....150
大学生职业生涯规划课程教学大纲.....154
大学生就业指导教学大纲.....161
大学生劳动教育课程教学大纲.....170
军事理论课程教学大纲.....198
无机化学课程教学大纲.....213
无机化学实验课程教学大纲.....226
分析化学课程教学大纲.....233
分析化学实验课程教学大纲.....242
有机化学课程教学大纲.....248
有机化学实验教学大纲.....260
物理化学课程教学大纲.....268
物理化学实验课程教学大纲.....280
化工原理Ⅰ课程教学大纲.....289
化工原理 II 课程教学大纲.....298
化工原理实验教学大纲.....306
仪器分析与实验（双语）课程教学大纲.....328
化工环保与安全课程教学大纲.....339
化学反应工程课程教学大纲.....352
化工工艺学课程教学大纲.....362
化工热力学教学大纲.....370
化工过程控制课程教学大纲.....376

化工机械与设备(Q)课程教学大纲.....383
计算机在化学中的应用课程教学大纲.....391
化工仪表与自动化课程教学大纲.....398
化工系统工程课程教学大纲.....406
化工技术经济与管理课程教学大纲.....413
化工设计基础课程教学大纲.....422
高分子物理（新创碳谷）程教学大纲.....442
材料科学与工程教学大纲.....452
现代材料表征技术（新创碳谷）.....458
生物化学课程教学大纲.....467
药剂学课程教学大纲.....475
实验室认证认可(双语)（Q）课程教学大纲.....484
制药工程课程教学大纲.....491
生产质量管理（双语）课程教学大纲.....499
药物化学课程教学大纲.....507
药物分析课程教学大纲.....515
化工分离工程课程教学大纲.....523
纳米药物学课程教学大纲.....531
认识实习教学大纲.....537
化工制图与 CAD 课程教学大纲.....542
专业英语及文献检索课程教学大纲.....547
创新训练课程教学大纲.....553
化工综合设计课程教学大纲.....559
生产实习教学大纲.....565
化工原理课程设计教学大纲.....572
化工仿真与实训课程教学大纲.....580
化工综合实验课程教学大纲.....587
毕业设计（论文）教学大纲.....596

思想道德与法治课程教学大纲

（Ideological Morality and Rule of Law）

一、课程概况

课程代码：1001021

学　　分：3

学　　时：48

先修课程：无

适用专业：所有本科专业

教　　材：《思想道德与法治》，本书编写组主编，高等教育出版社，2021年8月

课程归口：马克思主义学院

课程性质与任务：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、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

目标1：能够科学认识社会，培养良好的法律素养。

目标2：能够掌握与专业相关的技术标准、知识产权和法律规范。

目标3：能够树立崇高的理想信念，确立正确的人生观和价值观，理解社会主义道德的核心和原则；理解和认同社会主义核心价值观。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求3.1、毕业要求6.1、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	目标 3					
毕业要求 3.3	√							
毕业要求 6.1		√						
毕业要求 8.1			√					

三、课程内容及要求

（一）绪论 担当复兴大任 成就时代新人

1.教学内容

（1）我们处在中国特色社会主义新时代

（2）新时代呼唤民族复兴大任的时代新人

（3）不断提升思想道德素质和法治素养

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）担当民族复兴大任的时代新人的实践要求

（2）中国特色社会主义进入新时代的实践价值

（二）领悟人生真谛 把握人生方向

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）追求远大理想 坚定崇高信念

1.教学内容

（1）理想信念的内涵及重要性

（2）坚定信仰信念信心

（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）继承优良传统 弘扬中国精神

1.教学内容

（1）中国精神是兴国强国之魂

（2）做新时代的忠诚爱国者

（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）明确价值要求 践行价值准则

1.教学内容

（1）全体人民共同的价值追求

（2）社会主义核心价值观的显著特征

（3）积极践行社会主义核心价值观

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）遵守道德规范 锤炼道德品格

1.教学内容

（1）社会主义道德的核心与原则

（2）吸收借鉴优秀道德成果

（3）投身崇德向善的道德实践

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）学习法治思想 提升法治素养

1.教学内容

（1）社会主义法律的特征和运行

（2）坚持全面依法治国

（3）维护宪法权威

（4）自觉尊法学法守法用法

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 担当复兴大任 成就时代新人	目标1、2、3	3.3、6.1、8.1	3
2	领悟人生真谛 把握人生方向	目标1、2、3	3.3、6.1、8.1	6
3	追求远大理想 坚定崇高信念	目标1、2、3	3.3、6.1、8.1	6
4	继承优良传统 弘扬中国精神	目标1、2、3	3.3、6.1、8.1	6
5	明确价值要求 践行价值准则	目标1、2、3	3.3、6.1、8.1	6
6	遵守道德规范 锤炼道德品格	目标1、2、3	3.3、6.1、8.1	9
7	学习法治思想 提升法治素养	目标1、2、3	3.3、6.1、8.1	9
8	复习	目标1、2、3	3.3、6.1、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	学生完成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； （3）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。 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	由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。

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，迟到或早退一次扣 5 分。	3.3、6.1、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。	3.3、6.1、8.1
	作业成绩	50%	通过单元测验和思考题考核学生对课程知识点的理解和应用；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。	3.3、6.1、8.1
期末考试成绩 40%	期末考试	100%	试卷题型包括判断题、填空题、单项选择题、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。	3.3、6.1、8.1

（三）课程目标达成度计算方法如下：

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

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.《马克思恩格斯文集》，人民出版社 2009 年版。

2.《毛泽东选集》（第 1-4 卷），人民出版社 1991 年版。

3.《邓小平文选》（第 1-3 卷），人民出版社 1995 年版。

4.《江泽民文选》（1-3 卷），人民出版社 2006 年版。

5.《胡锦涛文选》（第 1-3 卷），人民出版社 2016 年版。

6.《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 年版。

7.《中华人民共和国民法典》，法律出版社 2020 年版。

8.《习近平法治思想概论》，高等教育出版社 2021 年版。

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：赵　颖

审定人：刘锦华

审批人：夏天静

二〇二一年八月十六日

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：1002012

学　　分： 3

学　　时：48

先修课程：思想道德与法治

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，2021 年 8 月

课程归口：马克思主义学院

课程的性质与任务：“中国近现代史纲要”是全国高等学校本科生必修的一门思想政治理论课。通过学习本课程，使学生认识近现代中国社会发展和革命、建设、改革的历史进程及其内在规律，深刻领会历史和人民是怎样选择了马克思主义、选择了中国共产党、选择了社会主义道路、选择了改革开放，深刻领会中国共产党为什么能、马克思主义为什么行、中国特色社会主义为什么好，更加坚定在中国共产党坚强领导下为实现中华民族伟大复兴而不懈奋斗。

二、课程目标

目标 1：帮助学生了解中国共产党党史、中华人民共和国国史，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）导言

1.教学内容

（1）中国近代史综述

（2）中国现代史综述

（3）学习中国近现代史的目的和要求

2.基本要求

（1）了解中国近现代史的历史分期、主题和主线

（2）认识中国近现代史的主流和本质

（3）把握学习中国近现代史的目的和要求

3.重点难点

（1）中国近现代史的主流和本质

（2）中国近现代史的主题和主线

（二）进入近代后中华民族的磨难与抗争

1.教学内容

（1）鸦片战争前后的中国与世界

（2）西方列强对中国的侵略

（3）反抗外国武装侵略的斗争

（4）反侵略战争的失败与民族意识的觉醒

2.基本要求

（1）了解中国近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历史任务是求得民族独立和人民解放、实现国家繁荣富强

（4）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

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）近代中国的两大历史任务及其相互关系

（3）近代中国历次反侵略战争失败的原因和教训

（三）不同社会力量对国家出路的早期探索

1.教学内容

（1）太平天国运动的起落

（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）了解近代中国不同社会力量对国家出路的早期探索过程

（2）认识近代中国社会各阶级、阶层对国家民族出路探索失败的原因

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和启示

（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）辛亥革命与中华民国的建立

（3）北洋军阀统治与旧民主主义革命的失败

2.基本要求

（1）认识辛亥革命及其历史意义

（2）正确认识北洋军阀的统治

（3）理解辛亥革命失败的原因和历史必然性

3.重点难点

（1）近代中国革命的必要性、正义性、进步性

（2）辛亥革命对中国近代社会的重要影响

（3）旧民主主义革命的失败及其原因

（五）中国共产党成立和中国革命新局面

1.教学内容

（1）新文化运动和五四运动

（2）马克思主义广泛传播与中国共产党诞生

（3）中国革命的新局面

2.基本要求

（1）认识新文化运动、五四运动及其历史意义

（2）了解马克思主义在中国的传播

（3）理解中国共产党诞生的重大意义，认识到中国共产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）中国为什么选择了马克思主义

（3）中国共产党的伟大建党精神

（六）中国革命的新道路

1.教学内容

（1）中国共产党对革命新道路的探索

（2）中国革命在曲折中前进

2.基本要求

（1）了解中国革命胜利和失败的反复

（2）了解毛泽东思想的形成过程，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

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）日本发动企图灭亡中国的侵略战争

（2）中国人民奋起抗击日本侵略者

（3）抗日战争的正面战场

（4）抗日战争的中流砥柱

（5）抗日战争的胜利及其意义

2.基本要求

（1）了解抗日战争的历史地位和意义

（2）了解中国人民如何奋起抗击日本侵略者

（3）正确认识抗日战争的正面战场

（4）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历史意义和经验

（八）为建立新中国而奋斗

1.教学内容

（1）从争取和平民主到击退国民党的军事进攻

（2）全国解放战争的发展和第二条战线的形成

（3）中国共产党与民主党派的团结合作

（4）建立人民民主专政的新中国

2.基本要求

（1）正确认识全国解放战争的爆发和发展

（2）认识中国共产党与民主党派的团结合作

（3）理解人民民主专政的新中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）中华人民共和国的成立与中国社会主义建设道路的探索

1.教学内容

（1）中华人民共和国的成立与新生人民政权的巩固

（2）党在过渡时期的总路线及其实施

（3）社会主义基本制度的确立

（4）社会主义建设的良好开端

（5）社会主义道路的艰辛探索和曲折发展

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）认识社会主义改造的成就和意义

（3）认识社会主义基本制度的确立及其意义

（4）正确理解社会主义道路的艰辛探索和曲折发展

3.重点难点

（1）新民主主义社会的性质

（2）中国社会主义建设道路的经验与教训

（3）社会主义制度在中国的确立是历史和人民的选择

（十）改革开放与中国特色社会主义的开创和发展

1.教学内容

（1）历史性的伟大转折和改革开放的起步

（2）改革开放和社会主义现代化建设新局面

（3）把中国特色社会主义全面推向21世纪

（4）在新的形势下坚持和发展中国特色社会主义

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）改革开放的历史意义

（2）走中国特色社会主义道路的意义

（3）中国特色社会主义怎样开创和接续发展

（十一）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）夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利

（3）全面建成小康社会和开启全面建设社会主义现代化国家新征程

2.基本要求

（1）认识中国特色社会主义进入新时代的新发展和新成就

（2）认识习近平新时代中国特色社会主义思想确立

（3）认识中国共产党成立100周年的历史经验

（4）树立唯物史观，理解和认同社会主义核心价值观，自觉维护国家利益

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

（3）认识新发展阶段，理解新发展理念，把握新发展目标

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	导言	目标1	8.1	3
2	进入近代后中华民族的磨难与抗争	目标1	8.1	3
3	不同社会力量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	中国共产党成立和中国革命新局面	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	为建立新中国而奋斗	目标 1	8.1	3
9	中华人民共和国的成立与中国社会主义建设道路的探索	目标 1	8.1	6
10	改革开放与中国特色社会主义的开创和发展	目标 1	8.1	6
11	中国特色社会主义进入新时代 复习	目标 1	8.1	9
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	学生完成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； （3）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。 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	由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。

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，迟到或早退一次扣 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%	通过单元测验和思考题考核学生对课程知识点的理解和应用；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
期末考试成绩40%	期末考试	100%	试卷题型包括判断题、填空题、单项选择题、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）课程目标达成度计算方法如下：

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

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》（1-4 卷），人民出版社 1991 年版。

2.《邓小平文选》（1-3 卷），人民出版社 1995 年版。

3.《从鸦片战争到五四运动》,人民出版社 1998 年版。

4.《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 年版。

5. 《中国共产党简史》，人民出版社 2021 年版。

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：王若颖

审定人：张建才

审批人：夏天静

二〇二一年八月十六日

马克思主义基本原理课程教学大纲

（Basic Principles of Marxism）

一、课程概况

课程代码：1002023

学　　分：3

学　　时：48

先修课程：思想道德与法治、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》，本书编写组主编，高等教育出版社，2021 年 8 月

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、毕业要求 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）什么是马克思主义

（2）马克思主义的创立与发展

（3）马克思主义的鲜明特征

（4）马克思主义的当代价值

（5）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历史过程和发展阶段

（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）事物的普遍联系和变化发展

（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）人类社会的存在与发展

（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、意识形态及其本质

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变化及其实质，以及 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）国家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）科学社会主义基本原则

（3）在实践中探索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，把握科学社会主义基本原则

（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）科学社会主义基本原则

（2）经济文化相对落后国家建设社会主义的长期性

（3）社会主义发展道路的多样性

（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			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	学生完成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； （3）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。 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	由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。

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	权重	考核/评价细则	对应的毕业

	环节			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，迟到或早退一次扣 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，考察学生对当堂课程的掌握情况；课堂测试。	8.1、11.1
	作业成绩	50%	通过单元测验和思考题考核学生对课程知识点的理解和应用；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
期末考试成绩 40%	期末考试	100%	试卷题型包括判断题、填空题、单项选择题、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）课程目标达成度计算方法如下：

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

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.《马克思恩格斯文集》，人民出版社 2009 年版。

2.《列宁专题文集》，人民出版社 2009 年版。

3.《毛泽东选集》（1-4 卷），人民出版社 1991 年版。

4.《邓小平文选》（1-3 卷），人民出版社 1995 年版。

5.《江泽民文选》（1-3 卷），人民出版社 2006 年版。

6.《胡锦涛文选》（1-3 卷），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学习纲要》，学习出版社、人民出版社 2019

年版。

8.《习近平谈治国理政》，外文出版社 2014 年版。

9.《习近平谈治国理政》（第二卷），外文出版社 2017 年版。

10.《习近平谈治国理政》（第三卷），外文出版社 2020 年版。

11.《习近平新时代中国特色社会主义思想学习问答》，学习出版社 2021 年版。

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：高　玄

审定人：张建才

审批人：夏天静

二〇二一年八月十六日

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：1001014

学　　分：5

学　　时：80（其中：讲授学时 48，　实践学时 32）

先修课程：思想道德与法治、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，2021 年 8 月

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）导论 马克思主义中国化的历史进程与理论成果

1.教学内容

（1）马克思主义中国化的提出及其内涵

（2）马克思主义中国化的理论成果

（3）学习本课程的要求和方法

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）毛泽东思想的形成和发展

（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的依据

（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

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

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。

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

（八）科学发展观

1.教学内容

（1）科学发展观的形成

（2）科学发展观的科学内涵和主要内容

（3）科学发展观的历史地位

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；理解科学发展观的科学内涵和主要内容；深刻认识科学发展观的历史地位。

3.重点难点

（1）科学发展观的科学内涵和主要内容

（2）科学发展观的历史地位

（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）习近平新时代中国特色社会主义思想创立的社会历史条件

（2）习近平新时代中国特色社会主义思想的科学体系

（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，帮助学生了解习近平新时代中国特色社会主义思想创立的社会历史条件；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

（3）建设社会主义现代化国家的战略导向

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）中国梦的科学内涵

（2）实现社会主义现代化强国“两步走”战略的目标要求

（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）实现经济高质量发展

（2）发展社会主义民主政治

（3）建设社会主义文化强国

（4）加强以民生为重点的社会建设

（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”总体布局就是要实现经济高质量发展、发展社会主义民主政治、建设社会主义文化强国、加强以民生为重点的社会建设和建设美丽中国；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）习近平经济思想的主要内容

（2）人民当家作主制度体系

（3）马克思主义在意识形态领域指导地位的根本制度

（4）发展经济与改善民生的关系

（5）习近平生态文明思想的内涵

（十二）“四个全面”战略布局

1.教学内容

（1）全面建设社会主义现代化国家

（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）“四个全面”之间的关系

（2）中国特色社会主义现代化国家的基本特征

（3）全面深化改革的总目标

（4）习近平法治思想的主要内容

（5）新时代党的建设总要求

（十三）实现中华民族伟大复兴的重要保障

1.教学内容

（1）坚持总体国家安全观

（2）加快国防和军队现代化

（3）坚持“一国两制”，推进祖国统一

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）总体国家安全观的科学内涵

（2）习近平强军思想的主要内容

（十四）中国特色大国外交

1.教学内容

（1）坚持习近平外交思想

（2）坚持走和平发展道路

（3）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）习近平外交思想的核心要义

（2）推动建立新型国际关系

（3）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）中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征

（2）中国共产党在新时代的历史使命

（3）中国共产党是最高政治领导力量

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	实践学时
1	导论	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的总任务	目标 1、2	7.1、8.1	3	
11	“五位一体”总体布局	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	实现中华民族伟大复兴的重要保障	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			3	
合计				48	32

四、课程实践

（一）实践教学时间

实践教学在大一和大二两学年四个学期中开展，包含大一寒暑假和大二寒假。

（二）实践成果类别

1.学生可以通过参加教师统一组织的实践教学，提交思想政治理论课实践成果（简称“实践成果”），由项目指导教师评分。

2.学生可以通过提交与思想政治理论课学习相关的实践成果（简称“相关实践成果”），

经思政课相关教师审核认定并评分。

五、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	学生完成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； （3）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。 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	由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）课程实践成绩低于 60 分。

六、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×40%+作业成绩×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，迟到或早退一次扣 5 分。	7.1、8.1
	学习态度	40%	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	40%	通过单元测验和思考题考核学生对课程知识点的理解和应用；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%	能按要求制定实践计划，按照预设方案完成实践，作业内容格式规范。	7.1、8.1
期末考试	期末考试	100%	试卷题型包括判断题、单项选择题、多项选	7.1、8.1

成绩 30%			择题、填空题等。其中考核思政理论基础知识的题目占 50%；考核是否具有运用马克思主义的立场、观点和方法来分析解决问题的能力的题目占 40%；考核是否掌握自主学习的方法、了解拓展知识和能力途径的题目占 10%。	

（三）课程目标达成度计算方法如下：

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

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、实践环节、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），人民出版社 1991 年版。

2.《邓小平文选》（第 1-3 卷），人民出版社 1995 年版。

3.《江泽民文选》（第 1-3 卷），人民出版社 2006 年版。

4.《胡锦涛文选》（第 1-3 卷），人民出版社 2016 年版。

5.《十八大以来主要文献选编》(上)，中央文献出版社 2014 年版。

6.《十八大以来主要文献选编》(中)，中央文献出版社 2016 年版。

7.《十八大以来主要文献选编》(下)，中央文献出版社 2018 年版。

8.《习近平谈治国理政》，外文出版社 2014 年版。

9.《习近平谈治国理政》（第二卷），外文出版社 2017 年版。

10.《习近平谈治国理政》（第三卷），外文出版社 2020 年版。

11.《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 2019 年版。

12.《在庆祝中国共产党成立 100 周年大会上的讲话》，人民出版社 2021 年版。

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：陈　瑶

审定人：刘锦华

审批人：夏天静

二〇二一年八月十六日

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：能够认识自动化相关领域的法律法规，理解社会文化对工程实践的影响，掌握一般原理与决策方法。

目标 2：能够了解国家生态环境建设的相关政策制度，树立科学发展观，理解社会可持续发展的重要性。

目标 3：能够了解时代发展趋势，培养自主学习和终身学习的意识。

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 12.1，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 12.1			√					

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、12.1	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、12.1	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、12.1	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、12.1	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	作业布置与修改	学生完成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； （3）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。 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	由任课教师安排时间进行课外答疑与辅导工作。
5	成绩考核	本课程前三个学期的期末考核内容为作业；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。

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%	学习表现	100%	通过出勤情况、上课表现、学习互动等，考核对形势与政策专题理论的理解和运用。	6.1、7.1、12.1
期末成绩 50%	作业成绩	100%	每个专题讲座均要认真完成作业，缺交一次作业扣25分。	6.1、7.1、12.1

（三）形势与政策IV的课程考核包括平时成绩和期末成绩。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=学习表现×50%+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 50%	学习表现	50%	通过出勤情况、上课表现、学习互动等，考核对形势与政策专题理论的理解和运用。	6.1、7.1、12.1
	作业成绩	50%	每个专题讲座均要认真完成作业，缺交一次作业扣25分。	6.1、7.1、12.1
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、12.1

（五）课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据考勤、作业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学习纲要》，学习出版社、人民出版社，2019。

5.《习近平总书记教育重要论述讲义》，高等教育出版社，2020。

6. 学习网站：人民网、新华网、光明网等。

（三）教学改革

本课程的教学改革，需制定相应的教学方案。

执笔人：姚彦琳

审定人：张建才

审批人：夏天静

二〇二一年八月五日

大学体育 I 课程教学大纲

（Physical Education I）

一、课程概况

课程代码：1101010

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、遵纪守则意识、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	**㈠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等教育；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	㈡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体能 **重点：**⑴掌握太极拳基本技术，了解太极拳运动特点。⑵掌握篮球基本技术⑶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：**⑴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。⑵篮球基本技术动作掌握并运用。	爱国主义和集体主义教育；体育道德观、意志品德培育；遵纪守则和诚信意识教育。	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、基本技术；发展学生速度、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。	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%	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

2021.8.5

体育 II 课程教学大纲

（Physical　Education II）

一、课程概况

课程代码：1101020

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、遵纪守则意识、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	**㈠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等教育；	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	**㈡实践部分：** 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：**⑴排球垫球、传球技术和足球踢球、运球技术⑵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：**⑴排球和足球基本技术的学习及运用⑵技巧重心的控制	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	26	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2

	和展体向上、维持平衡。		情怀。			

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%）	8、9

			2.技巧动作技评（占50%）	

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。

⑴男生：燕式平衡——头手倒立（接前滚翻）成站立——转体180°接挺身跳。

⑵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㈠

内容 / 分值	单手肩上投篮		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㈡

项目 \ 分数	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。

执笔人：顾　宏

审定人：方曙光

批准人：王红福

2021.8.5

体育 III 课程教学大纲

（Physical　Education III）

一、课程概况

课程代码：1102010

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。课程主要内容包括篮球、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。提高学生的身体素质和健康水平，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	**㈠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； **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。	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观等教育；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
2	**㈡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、	爱国主义和集体主义教育；体育道德观、	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	26	讲授、演示、练习法等	目标1 目标2

	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。	意志品德培育；规则意识和诚信意识教育。	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”。			

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	8、9

			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。	
	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

2021.8.5

体育 IV 课程教学大纲

（Physical　Education IV）

一、课程概况

课程代码：1102020

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。课程主要内容包括篮球、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。提高学生的身体素质和健康水平，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	**㈠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； **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。	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观等教育；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
2	**㈡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、	爱国主义和集体主义教育；体育道德观、	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	26	讲授、演示、练习法等	目标1 目标2

	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。	意志品德培育；规则意识和诚信意识教育。	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”。			

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	8、9

			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。	
	体质测试	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%	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

2021.8.5

体育V课程教学大纲

（Physical　EducationV）

一、课程概况

课程代码：1103010

学　　分：0.5

学　　时：18

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。其教学安排在第三学年第五学期进行。课程主要采用线上+线下、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式作为本课程重要组成部分，从而巩固课内学习效果，培养学生自我锻炼意识和习惯。

通过本课程的学习，实现大学 3 年体育课程教育，大学 4 年学生不间断体育健身与体能活动；实现体育教学、群体活动、体育竞赛协同发展；使学生掌握科学锻炼的基础知识、基本技能和有效方法，学会至少两项终身受益的体育锻炼项目，养成良好的锻炼习惯，为终身体育打下良好的基础。

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。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。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观，培养良好的体育道德行为和团结、合作、互助的精神。

目标 2：爱好并积极参与各种体育活动，能正确评价和测试自己的身体体质与健康状况，能够编制可行的个人锻炼计划；养成积极向上具有不断进取的生活态度，运用适宜的方法调节自己的情绪，积极调整和改善自己的心理状况，在体育锻炼中体验运动的乐趣和成功的感觉；学会做人做事和正确处理好竞争与合作的关系，以适应社会的生存能力。弘扬体育精神，传播体育文化，促进校园精神文明建设和体育文化建设。

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	**㈠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； **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。	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观等教育；安全意识、健康意识教育；	通过学习，进一步巩固和提高学生对体育的正确认识，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。	2	讲授法	目标 1 目标 2
2	**㈡实践部分：** 各类体育活动和国家学生体质健康标准测试项目为主，主要包括体质测试、早锻炼、学生课外健身活动以及校级、院级和体育	爱国主义和集体主义教育；体育道德观、意志品德	通过课外实践，使学生巩固课内学习效果，掌握科学锻炼的基础知识、基本技能和有效方法，发展身	16	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2

	社团组织的各种体育比赛活动等。 **重点：**编制可行的个人体育锻炼计划并积极实践。 **难点：**全面发展体能，完成体质健康标准测试。	培育；规则意识和诚信意识教育。	体素质；养成良好的终身体育锻炼的意识和生活行为习惯，学会做人做事和正确处理好竞争与合作的关系，以适应社会的生存能力；达到“国家体质健康标准”。			

四、课程实施

（一）方法与手段

采用线上+线下、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式。

（二）课程实施与保障

主要环节		质量要求
1	课外锻炼	学生利用课余时间通过参加体质测试、早锻炼、课外健身活动以及校级、院级和体育社团组织的各种体育比赛等活动，巩固课内学习效果，提高身体素质，培养学生自我锻炼意识和习惯。
2	成绩考核	本课程考核的方式：以学生参加课外体育活动的考勤次数为依据。总评成绩的评定见《学生参加课外体育活动成绩评定标准》。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.早锻炼不合格者； 2.课外体育锻炼次数低于30次者；

五、课程考核

（一）课程考核以学生参加课外体育活动的考勤次数为依据，制定学生参加课外体育活动成绩评定标准。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。

（二）学生课外体育活动成绩评定标准。

学生参加课外体育活动成绩评定标准（百分制）

考勤次数	30	35	40	45	50	55	60	65	70
成绩	0	15	30	45	60	70	80	90	100

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生早锻炼、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

2021.8.5

体育VI课程教学大纲

（Physical　Education VI）

一、课程概况

课程代码：1103020

学　　分：0.5

学　　时：18

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。其教学安排在第三学年第五学期进行。课程主要采用线上+线下、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式作为本课程重要组成部分，从而巩固课内学习效果，培养学生自我锻炼意识和习惯。

通过本课程的学习，实现大学 3 年体育课程教育，大学 4 年学生不间断体育健身与体能活动；实现体育教学、群体活动、体育竞赛协同发展；使学生掌握科学锻炼的基础知识、基本技能和有效方法，学会至少两项终身受益的体育锻炼项目，养成良好的锻炼习惯，为终身体育打下良好的基础。

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。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。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观，培养良好的体育道德行为和团结、合作、互助的精神。

目标 2：爱好并积极参与各种体育活动，能正确评价和测试自己的身体体质与健康状况，能够编制可行的个人锻炼计划；养成积极向上具有不断进取的生活态度，运用适宜的方法调节自己的情绪，积极调整和改善自己的心理现状，在体育锻炼中体验运动的乐趣和成功的感觉；学会做人做事和正确处理好竞争与合作的关系，以适应社会的生存能力。弘扬体育精神，传播体育文化，促进校园精神文明建设和体育文化建设。

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	**㈠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； **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。	理想信念、国家认同和社会主义核心价值观等教育；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。	2	讲授法	目标 1 目标 2
2	**㈡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，主要包括体质测试、早锻炼、学生课外健身活动以及校级、院	爱国主义和集体主义教育；体育道德观、意志品德	通过课外实践，使学生巩固课内学习效果，掌握科学锻炼的基础知识、基本技能和有效方法，发展身	16	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2

	级和体育社团组织的各种体育比赛活动等。 **重点：**编制可行的个人体育锻炼计划并积极实践。 **难点：**全面发展体能，培养学生自觉锻炼意识，达到体质健康标准测试合格要求。	培育；规则意识和诚信意识教育。	体素质；养成良好的终身体育锻炼的意识和生活行为习惯，学会做人做事和正确处理好竞争与合作的关系，以适应社会的生存能力；达到“国家体质健康标准”。			

四、课程实施

（一）方法与手段

采用线上+线下、自主锻炼、体质测试和课外体育俱乐部等组织形式。

（二）课程实施与保障

主要环节		质量要求
1	课外锻炼	学生利用课余时间通过参加体质测试、早锻炼、课外健身活动以及校级、院级和体育社团组织的各种体育比赛等活动，巩固课内学习效果，提高身体素质，培养学生自我锻炼意识和习惯。
2	体质测试	完成《国家学生体质健康标准》项目测试。
3	成绩考核	本课程考核的方式：以学生参加课外体育活动的考勤次数为依据。总评成绩的评定见《学生参加课外体育活动成绩评定标准》。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.早锻炼不合格者； 2.课外体育锻炼次数低于30次者；

五、课程考核

（一）课程考核由课外体育活动和体质测试构成。

（二）课程总评成绩=课外体育活动×50%+体质测试×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

课外体育活动50%	课外体育活动	50%	具体见《学生参加课外体育活动成绩评定标准（百分制）》	8、9
体质测试50%	体质测试	100%	课外测试，评分参照《国家学生体质健康标准》。	8、9

学生参加课外体育活动成绩评定标准（百分制）

考勤次数	30	35	40	45	50	55	60	65	70
成绩	0	15	30	45	60	70	80	90	100

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生早锻炼、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

2021.8.5

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、中国优秀传统文化 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、中国优秀传统文化 3.树立文化自信 4.提升职业素养	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。	1.基础语言点 2.长难句分析 3.宏观阅读技巧
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、中国优秀传统文化 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、中国优秀传统文化 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	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	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

2021.8.6

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 3.树立文化自信 4.提升职业素养	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。	1.篇章结构理解 2.文体分析 3.文献阅读 4.微观阅读技巧
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、中国优秀传统文化 3.讲好中国故事	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能、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	1.段落开展 2.语篇衔接 3.英文摘要写作

	4.提升职业素养	书面表达与交流技巧。	
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、中国优秀传统文化 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

2021.8.5

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：2021.8

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，考核学生对所学知识点的复习、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.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：2021.8

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、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。	能够掌握牛顿三定律适用范围；熟练运用牛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。	4	讲授/讨论/例题分析等	**目标 1** **目标 2**
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。	4	讲授/讨论/例题分析等	**目标 1** **目标 2**

	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。	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	**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、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；力矩作功的概念，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。	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。	7	讲授/讨论/例题分析等	**目标1** **目标2**
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，	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	4	讲授/讨论/例题分析等	**目标1** **目标2**

	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。	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	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	9	讲授/讨论/例题分析等	**目标 1** **目标 2**

	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；光程差分析干涉条纹的分布、半波带法。	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。			

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：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		20%		

			动光学相关物理问题。				
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

批准日期：2021.8.6

物理实验B（上）课程教学大纲

（Experiments of College Physics B I）

一、课程概况

课程代码：0802603

学　　分：1

学　　时：18

先修课程：高等数学、大学物理

适用专业：工科专业

教　　材：《物理实验》，金雪尘、王刚、李恒梅主编，南京大学出版社，2017

课程归口：理学院

课程团队：李恒梅、王刚、茆锐、金雪尘、杨景景、王震、姜先凯等

课程性质与任务：本课程是理工科专业大学生的一门必修基础课程。本课程是学生进入大学后进行系统的实验技能和实验方法训练的开端。通过本课程的学习，学生不仅能了解到科学实验的主要过程与基本方法；还能激发学生的想象力、创造力，培养和提高学生独立开展科学研究工作的素质和能力。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑（以电子信息专业大纲为例）

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	**目标1：**能够基于科学原理，通过实验分析、研究物理现象和规律，减少实验误差；能够正确记录与运算有效数字，掌握表格法、作图法、逐差法等数据处理方法；能够对所做实验的原理、方法、结论进行正确表述。	**观测点 4.2：**能够根据研究方案，运用专业知识构建实验系统，安全的开展实验，提取有效实验数据。	**毕业要求4** 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对电子信息工程中信号检测与处理方面的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

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	**绪论：**测量与误差；物理实验基本方法和基本技术。	能掌握有效数字的运算规则，掌握数据处理的基本；	3	讲授/讨论/实例	**目标1**

	重点和难点：物理实验基本要求和基本程序；不确定度概念；有效数字运算规则；实验数据处理基本方法。	通过自学，学生能了解基本测量方法及常用实验仪器。		教学等	
2	**实验一：**物体密度的测定。 **重点和难点：**正确记录实验数据、掌握有效数字的运算方法；不确定度的计算，会用不确定度表示实验测量结果。	能够掌握游标卡尺、螺旋测微器、电子天平的使用方法；正确记录实验数据、掌握有效数字的运算方法；求均质圆柱体的密度；不确定度的计算，会用不确定度表示实验测量结果。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
3	**实验二：**刚体转动惯量的实验研究。 **重点和难点：**用三线摆测定圆盘、圆环转动惯量；会计算实验值、理论值和相对误差。	加深对转动惯量的理解；会用三线摆测定圆盘、圆环转动惯量；会计算实验值、理论值和相对误差，加深对数据处理、分析的理解。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
4	**实验三：**迈克尔逊干涉仪的调整和使用。 **重点和难点：**迈克尔逊干涉仪原理及调节方法；测单色激光的波长；会用逐差法处理实验数据。	通过实验理解等倾干涉、等厚干涉的形成条件；了解迈克尔逊干涉仪的结构、原理及调节方法；测单色激光的波长；会用逐差法处理实验数据。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
5	**实验四：**示波器的使用。 **重点和难点：**示波器的操作。	了解示波器的结构、工作原理，掌握它的基本操作方法。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
6	**实验五：**电桥法测电阻。 **重点和难点：**自搭电桥，并测量给定电阻的阻值；用箱式惠斯登电桥测量给定电阻阻值。	自搭电桥，并测量给定电阻的阻值；用箱式惠斯登电桥测量给定电阻阻值；计算相对误差，并进行数据分析。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
7	**实验六：**分光计的调整、棱镜折射率的测定。	学会分光计的调节和使用；会用反射法可测量玻璃三棱	3	讲授/实验/讨论/	**目标 1**

	重点和难点：会测量汞光谱中三条主要光线的最小偏向角，会计算光线的折射率。	镜的顶角；会测量汞光谱中三条主要光线的最小偏向角，会计算光线的折射率。		等	
8	**实验七：**整流、滤波电路。 **重点和难点：**掌握用数字存储示波器测量电信号的幅度、周期和频率的方法；学会用光标法测量整流、滤波电路输出电压的峰值、周期，计算出频率、输出电压的平均值。	了解仪器控制面板上各旋钮及按键的功能，掌握数字存储示波器的基本操作方法；掌握用数字存储示波器测量电信号的幅度、周期和频率的方法；学会用光标法测量整流、滤波电路输出电压的峰值、周期，计算出频率、输出电压的平均值。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
9	**实验八：**液体表面张力系数的测定。 **重点和难点：**掌握用硅压阻力敏传感器测量的原理和方法。	会用拉脱法测定室温下液体的表面张力系数；掌握用硅压阻力敏传感器测量的原理和方法;学会进行数据处理。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**

备注：总学时数 18，包括绪论 3 学时，从上表中选做 5 个实验，每个实验 3 学时

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.绪论课堂，教师结合多媒体进行课堂讲授，通过实例，讲解一个实验的基本要求和基本程序；通过讲授和练习，学生能掌握有效数字的运算规则，掌握数据处理的基本；通过自学，学生能了解基本测量方法及常用实验仪器。

2.实验项目课堂，教师结合多媒体讲授实验基本原理，仪器的使用方法及注意事项，数据处理要求等；学生自主操作，教师辅导。

（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.熟悉各个实现项目教学重点和难点，并依据教学大纲、物理实验中心安排编写授课计划进度表。 3.根据每个实验项目特点，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，熟练地讲解实验相关原理和数据处理。 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），注重培养学生在独立操作实验时发现、分析和解决问题的能力。
3	报告批改	学生必须完成相关实验报告，报告必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成，不缺交，不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.报告结构合理、完整。 教师批改和讲评报告要求如下： 1.学生的报告要按时全部批改，并及时进行反馈。 2.教师批改和讲评要认真、细致，按百分制评定成绩并签字。 3.学生报告的平均成绩应作为本课程总评成绩中的重要组成部分。
4	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，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平时表现、自主或仿真实验、实验项目的平均成绩等。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交报告次数达 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。

五、课程考核

（一）课程考核包括平时表现、自主或仿真实验成绩、实验项目的平均成绩等。

（二）本学期物理实验课程成绩=平时表现及自主或仿真实验×30% +实验项目的平均成绩×70%。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			
平时表现及自主或仿真实验	30%	1、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，根据平时课堂参与互动等情况确定平时表现分数。 2、教师根据开展实验项目情况要求学生完成对应	30%			

		的仿真实验或自主实验，根据学生参与和完成自主或仿真实验情况确定该项成绩。				
实验项目	70%	每个实验项目课前要求学生做好预习工作，写好预习报告：完成实验目标、实验原理、实验仪器、实验步骤四个部分的书写和预习。	20%			
		课堂实验操作要求学生在认真听讲后，独立完成实验操作，并能够自行分析或在老师指导下、处理好实验过程中碰到的问题。	30%			
		书写实验报告要结构合理、格式规范，处理数据并总结、反思实验过程。	20%			
合　　计	100%		100%			

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据平时表现、自主或仿真实验、实验项目的平均成绩等考核情况，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] 金雪尘、王刚、李恒梅等，《物理实验》，南京大学出版社，2017。

[2] 李寿松，《物理实验》，高等教育出版社，2014。

[3] 李平，《大学物理实验》，高等教育出版社，2006。

[4]张兆奎、缪连元、张立，《大学物理实验》（第三版），高等教育出版社，2008。

[5]王植恒，《大学物理实验》，高等教育出版社，2008。

[6]丁慎训、张连芳，《物理实验教程》（第二版）， 清华大学出版社，2010。

[7]沈元华、陆申龙，《基础物理实验》，高等教育出版社，2003。

[8]熊永红，《大学物理实验》，华中科技大学出版社，2004。

[9]肖苏，《大学物理实验》，中国科学技术大学出版社，2009。

[10]钱锋、潘人培，《大学物理实验》，高等教育出版社，2005。

[11]吴锋、张昱，《大学物理实验教程》，科学大学出版社，2008。

执笔人：王　刚

审定人：李恒梅

审批人：王献东

2021.8.6

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、规律来分析解决电磁学问题，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	**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

		进行理论分析与数学推导。	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，	会计算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；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。	4	讲授/讨论/例题分析等	**目标1** **目标2**

	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。				
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”带电直导线等）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	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。	11	讲授/讨论/例题分析等	**目标 1** **目标 2**
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	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	5	讲授/讨论/例题分析等	**目标 1** **目标 2**

	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，霍耳效应的机理；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，会判断磁力矩的方向；掌握洛仑兹力的计算，会判断洛仑兹力	11	讲授/讨论/例题分析等	**目标 1** **目标 2**

		的方向；了解霍耳效应的机理；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。	6	讲授/讨论/例题分析等	**目标 1** **目标 2**

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：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。

<table>
<tr><td rowspan="2">考核环节</td><td rowspan="2">成绩比例</td><td rowspan="2">考核内容与评价细则</td><td colspan="4">支撑目标</td></tr>
<tr><td>目标1</td><td>目标2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>考　　勤</td><td rowspan="3">50%</td><td>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。</td><td rowspan="3">30%</td><td rowspan="3">20%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>表　　现</td><td>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。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>作　　业</td><td>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。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">期末试卷</td><td rowspan="5">50%</td><td>题型</td><td>考核内容及相应试题</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>选择题</td><td>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。</td><td>10%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>判断题</td><td>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。</td><td>5%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>填空题</td><td>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。</td><td>15%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>应用题</td><td>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涉及热学和电磁学的物理问题。</td><td></td><td>20%</td><td></td><td></td></tr>
</table>

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

2021.8.6

物理实验B（下）课程教学大纲

（Experiments of College Physics B II）

一、课程概况

课程代码：0802604

学　　分：1

学　　时：18

先修课程：高等数学、大学物理

适用专业：工科专业

教　　材：《物理实验》，金雪尘、王刚、李恒梅主编，南京大学出版社，2017

课程归口：理学院

课程团队：李恒梅、王刚、茆锐、金雪尘、杨景景、王震、姜先凯等

课程性质与任务：本课程是理工科专业大学生的一门必修基础课程。本课程是学生进入大学后进行系统的实验技能和实验方法训练的开端。通过本课程的学习，学生不仅能了解到科学实验的主要过程与基本方法；还能激发学生的想象力、创造力，培养和提高学生独立开展科学研究工作的素质和能力。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑（以电子信息专业大纲为例）

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	**目标1：**能够基于科学原理，通过实验分析、研究物理现象和规律，减少实验误差；能够正确记录与运算有效数字，掌握表格法、作图法、逐差法等数据处理方法；能够对所做实验的原理、方法、结论进行正确表述。	**观测点 4.2：**能够根据研究方案，运用专业知识构建实验系统，安全的开展实验，提取有效实验数据。	**毕业要求4** 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对电子信息工程中信号检测与处理方面的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

四、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	**实验一：**拉伸法测金属丝的杨氏模量。	会用拉伸法测金属丝的杨氏弹性模量；掌握用光	3	讲授/实验/讨论/等	**目标1**

	重点和难点：掌握用光杠杆法测量微小量的方法。	杠杆法测量微小量的方法；会用逐差法处理实验数据。			
2	**实验二：**声速测定。 **重点和难点：**掌握示波器、低频信号发生器的使用方法。	会用驻波干涉法、相位比较法测量声速；掌握示波器、低频信号发生器的使用方法；会用逐差法处理实验数据。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
3	**实验三：**非线性电阻伏安特性的研究。 **重点和难点：**会设计测量非线性电阻伏安特性电路；掌握测量伏安特性的基本方法，会用作图法表示测量结果；会分析测量过程中系统误差产生的原因。	掌握电学常用仪器的使用方法；会设计测量非线性电阻伏安特性电路；掌握测量伏安特性的基本方法，会用作图法表示测量结果；会分析测量过程中系统误差产生的原因。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
4	**实验四：**光的干涉—牛顿环、劈尖的实验研究。 **重点和难点：**掌握用等厚干涉测量平凸透镜曲率半径和薄纸厚度的方法。	会使用读数显微镜；掌握用等厚干涉测量平凸透镜曲率半径和薄纸厚度的方法；会用逐差法处理实验数据。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
5	**实验五：**光栅光谱和光栅常数的测定。 **重点和难点：**了解分光计的原理，会使用分光计。	掌握用透射光栅测定光波波长及光栅常数的方法；了解分光计的原理，会使用分光计。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
6	**实验六：**用霍尔元件测螺线管的磁场。 **重点和难点：**测量螺线管轴线上的磁场，并与理论值进行比较、分析。	了解产生霍尔效应的机制；学会用霍尔元件测量磁场的基本方法；测量螺线管轴线上的磁场，并与理论值进行比较、分析。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**
7	**实验七：**交变磁场的测量—亥姆霍兹线圈的使用。 **重点和难点：**测量单线圈轴线上的磁场分布；测量亥姆霍兹线圈	理解电磁感应法测量交变磁场的原理和方法；测量单线圈轴线上的磁场分布；测量亥姆霍兹线圈	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**

	内部的磁场分布。	内部的磁场分布。			
8	**实验八：**电表的改装与校正。 **重点和难点：**掌握将微安表改装成较大量程电流表、电压表的原理和方法；掌握对改装表校正的方法；了解电表准确度等级的含义。	掌握电学常用仪器的使用方法；掌握将微安表改装成较大量程电流表、电压表的原理和方法；掌握对改装表校正的方法；了解电表准确度等级的含义。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标 1**

备注：总学时数 18，包括从上表中选做 5 个实验，每个实验 3 学时，操作考查 3 学时

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.绪论课堂，教师结合多媒体进行课堂讲授，通过实例，讲解一个实验的基本要求和基本程序；通过讲授和练习，学生能掌握有效数字的运算规则，掌握数据处理的基本；通过自学，学生能了解基本测量方法及常用实验仪器。

2.实验项目课堂，教师结合多媒体讲授实验基本原理，仪器的使用方法及注意事项，数据处理要求等；学生自主操作，教师辅导。

（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.熟悉各个实现项目教学重点和难点，并依据教学大纲、物理实验中心安排编写授课计划进度表。 3.根据每个实验项目特点，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，熟练地讲解实验相关原理和数据处理。 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），注重培养学生在独立操作实验时发现、分析和解决问题的能力。

3	报告批改	学生必须完成相关实验报告，报告必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成，不缺交，不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.报告结构合理、完整。 教师批改和讲评报告要求如下： 1.学生的报告要按时全部批改，并及时进行反馈。 2.教师批改和讲评要认真、细致，按百分制评定成绩并签字。 3.学生报告的平均成绩应作为本课程总评成绩中的重要组成部分。
4	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，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考勤与仿真实验、实验项目的平均成绩、操作考查等。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： 1.缺交报告次数达 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。

五、课程考核

（一）课程考核包括平时表现、自主或仿真实验成绩、实验项目的平均成绩等。

（二）本学期物理实验课程成绩=考勤与仿真实验×20% +实验项目的平均成绩×50% +操作考查×30%。 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			
考勤与仿真实验	20%	教师根据课堂能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分，根据平时课堂参与互动等情况适当加分；教师根据开展实验项目情况要求学生完成对应的仿真实验，根据学生参与和完成自主或仿真实验情况结合考勤情况确定该项成绩。	20%			
实验项目	50%	每个实验项目课前要求学生做好预习工作，写好预习报告：完成实验目标、实验原理、实验仪器、实验步骤四个部分的书写和预习。	15%			
		课堂实验操作要求学生在认真听讲后，独立完成实验操作，并能够自行分析或在老师指导下、处理好	20%			

		实验过程中碰到的问题。				
		书写实验报告要结构合理、格式规范，处理数据并总结、反思实验过程。	15%			
操作考查	30%	物理实验（下）安排操作考查，考查学生掌握实验操作、正确记录数据及分析处理数据的能力。	30%			
合　　计	100%		100%			

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据考勤与仿真实验、实验项目的平均成绩、操作考查等考核情况，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。

（三）参考书目及学习资料

[1] 金雪尘、王刚、李恒梅等，《物理实验》，南京大学出版社，2017。

[2] 李寿松，《物理实验》，高等教育出版社，2014。

[3] 李平，《大学物理实验》，高等教育出版社，2006。

[4]张兆奎、缪连元、张立，《大学物理实验》（第三版），高等教育出版社，2008。

[5]王植恒，《大学物理实验》，高等教育出版社，2008。

[6]丁慎训、张连芳，《物理实验教程》（第二版）， 清华大学出版社，2010。

[7]沈元华、陆申龙，《基础物理实验》，高等教育出版社，2003。

[8]熊永红，《大学物理实验》，华中科技大学出版社，2004。

[9]肖苏，《大学物理实验》，中国科学技术大学出版社，2009。

[10]钱锋、潘人培，《大学物理实验》，高等教育出版社，2005。

[11]吴锋、张昱，《大学物理实验教程》，科学大学出版社，2008。

执笔人：王　刚

审定人：李恒梅

审批人：王献东

2021.8.6

计算机语言(PYTHON)课程教学大纲

（PROGRAMMING LANGUAGES (Python)）

一、课程概况

课程代码：0301009

学　　分：3.0

学　　时： 48（其中：讲授学时 24， 课内实践学时 24 ）

先修课程： 无

适用专业：非计算机专业

教　　材：《Python 语言程序设计教程》 赵璐 主编 上海交通大学出版社 2019 年 3 月

课程归口：计算机信息工程学院

课程的性质与任务：本课程是非计算机专业的通识必修课，通过本课程的学习，培养学生具有Python语言上机的基本操作能力，掌握一般程序设计的基本方法，理解面向对象程序设计的理念，能够编写、调试一些较复杂的Python语言程序，解决一些实际问题。

二、课程目标

目标 1. 掌握计算机的软硬件知识，了解程序设计开发方法，掌握 Python 语言编程的基础知识。

目标 2. 能根据专业需要，选用合适的计算机编程语言及算法解决问题。

本课程支撑专业培养方案中毕业要求，1-3 掌握计算机的基本硬件与软件知识，具有计算机应用系统设计与软件编程的基本能力、5-1 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技术工具。(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
毕业要求 1-3	√	
毕业要求 5-1		√

三、课程内容及要求

结合本课程专业教育，有机融入以下课程思政元素：在教学中，坚持把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来，帮助学生树立正确的技能观，努力提高自己的职业技能，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。该课程的实验教学过程中，注重强化学生工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。鼓励学生具有创新精神；在潜移默化中培育学生的社会主义核心价值观，能与同学团结协作、学会责任担当。

（一）Python 语言简介及开发环境

1.教学内容

（1）Python 特点

（2）Python 开发环境及运行方式

（3）简单的 Python 程序

2.基本要求

（1）了解 Python 程序特点和风格

（2）掌握 Python 程序设计的一般步骤与方法，掌握 Python 中各类数据结构相关的函数/方法以及常用标准库及重要的第三方库中的函数的使用

（3）能熟练运用 Python 语言进行程序设计，能有效利用 Python 进行简单的数据获取、表示和处理分析，具有一定分析问题和解决问题的能力和计算思维

思政点：（1）Python 的发展历程时与人生成长历程相似，不断学习，不断进步，不断创新，不断地成长，培养学生不断提高自己的学习能力，养成勤于学习、善于学习的习惯，追求不断超越自己，战胜自己的人生境界。（2）Python 是人工智能、大数据、区块链等领域的首选语言。当前国家正在实施人工智能、大数据及区块链战略，培养学生理想信念坚定，爱党、爱国、爱社会主义、爱人民、爱集体，努力学习专业知识，将来能为国家的战略目标贡献自己的力量。同时点评美国制裁中兴、华为等事件之痛和美国“清洁网络”计划滥用国家力量打压遏制中国企业，以此激发学生科技报国的家国情怀和使命担当，激发学生的学习热情和奋斗之心等内生动力。

（二）标准数据类型、运算符及表达式

1.教学内容

（1）常量与变量

（2）Python 的标准数据类型

①整型数（int）

②浮点型数（float）

③复数（complex）

④逻辑型数（bool）

⑤字符串型（str）

（3）运算符及表达式

①算术运算符、逻辑运算符、关系运算符、位运算符、赋值运算符及其它运算符

②运算符的优先级

③赋值表达式、算术表达式、关系表达式、逻辑表达式和条件表示式

④表达式的组成和赋值的概念

2.基本要求

（1）掌握 Python 数据类型

（2）掌握常量与变量

（3）掌握整型数和浮点型数

（4）掌握逻辑型数和复数型数

（5）了解转义字符

（6）掌握字符串的操作函数和方法

（7）掌握变量的创建和赋值

（8）掌握运算符及表达式

3.重点难点

（1）整型数和浮点型数

（2）字符串

（3）位运算

思政点：（1）Python 的变量名要符合其标识符命名规则，现实生活当中也有各种规则，规则意识是我们的校本文化，没有规则不成方圆，引导学生遵纪守法，遵守学校各项规章制度，遵守职业道德，做一名有规则意识的文明学生。（2）Python 的运算符具有优先级关系，人生有很多事要做，我们做事要分轻重缓急，凡事都要有条理，培养学生处世之道，做人做事会变通，会分清事情的轻重缓急，把自己的成长融入到国家民族的发展的过程中，在中华民族复兴中成功有我。

（三）组合数据类型及其操作

1.教学内容

（1）列表（list）

（2）元组（tuple）

（3）字典（dict）

（4）集合（set）

（5）rang 对象

2.基本要求

（1）了解序列（字符串、列表、元组）的特点

（2）掌握序列的索引和切片

（3）掌握序列的值比较、对象身份比较、重复、连接、判断成员

（4）掌握序列操作的标准函数和方法

（5）掌握列表的操作函数和方法

（6）掌握元组的操作函数和方法

（7）掌握字典的操作函数和方法

（8）掌握集合的操作函数和方法

（9）掌握 range 函数生成 range 对象的方法

3.重点难点

（1）列表

（2）字典

思政点：列表中有三种方法可以添加元素，分别是 append、extend 和 insert。这三种元素添加方法是针对不同的使用场景提出的，通过这三种方法的时间和空间效度的对比分析，教育学生在日常生活中遇见问题要对症下药、有的放矢，处理问题时要能找到节省财力和物力的最佳解决方案。这样才能提高资源的利用率，使用有限的资源，解决更多的问题。

（四）Python 语言的程序控制结构

1.教学内容

（1）顺序结构

（2）输入/输出函数

（3）赋值语句

（4）选择结构

（5）循环结构的基本形式

（6）循环结构的扩展形式

（7）嵌套结构

（8）列表解析

2.基本要求

（1）了解 Python 程序特点和风格（注释、换行标记、缩进）

（2）了解 input 函数和 print 函数的使用

（3）熟练掌握选择结构程序设计

（4）熟练掌握循环结构程序设计

（5）熟练掌握 print 函数输出格式控制

（6）熟练掌握 break 语句和 continue 语句的使用

3.重点难点

（1）循环结构程序设计

（2）结构的嵌套和列表解析

思政点：（1）Python 条件选择语句的原理与人生有许多相似之处，人的一生要面对许多次的人生选择，我们在做人生选择时，要尊重客观事实，根据具体情况，合理选择，培养学生在生活当中既尊重别人的选择，也能理性做出自己的选择。树立正确的人生观，积极向上的价值观。（2）Python 循环语句可以重复执行某代码块，大自然有许多规律，比如日复一日，四季更替等，我们要认识规律，敬畏自然。培养学生懂得善于认识规律，掌握规律，会利用规律，不违背规律，以及敬畏自然的法则。

（五）函数编程

1.教学内容

（1）函数的定义、函数的调用

（2）函数的参数

（3）变量的作用域

（4）递归函数的定义和调用

2.基本要求

（1）熟练掌握函数的定义

（2）熟练掌握函数的调用

（3）掌握参数的传递

（4）了解变量的作用域

（5）掌握递归函数的定义和调用

（6）掌握常用库函数的使用（math、os、random、datetime、turtle）

3.重点难点

（1）函数的定义和调用

（2）常用库函数的使用

思政点：Python 函数可以将复杂的问题分解成容易解决多个小问题，这是哲学领域的“分而治之，各个击破”思想，“分而治之”方法具有普遍性，是解决复杂问题重要的方法论。培养学生懂得分而治之，各个击破道理，遇到困难和复杂问题时，善于应用“分而治之，各个击破”的方法，形成不畏困难，永不言弃的精神品质。

（六）文件及其操作

1.教学内容

（1）文件系统

（2）文件的打开与关闭

（3）文件的读写

（4）文件的定位与其它操作

2.基本要求

（1）熟练掌握文件的打开与关闭

（2）掌握文件的读写

（3）掌握文件内容的分析方法

（4）掌握 jieba 库的使用方法

3.重点难点

（1）文件的读写

（2）文件内容的分析方法

思政点：学会资料的保存、共享；电子文档操作时要有安全、保密意识，每个公民都有保守国家秘密的责任和义务等，许多国家大事与自己都有关系，要经常关心国家大事，自己的发展与国家发展紧密结合，党指向哪里我们应该冲向哪里。

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	实验

			指标点	学时	学时
1	Python 语言简介及开发环境	课程目标 1	指标点 1.3	2	
2	标准数据类型、运算符及表达式	课程目标 1	指标点 1.3	2	2
3	列表与元组类型及其操作	课程目标 1	指标点 1.3	4	4
4	Python 语言的程序控制结构	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1	4	4
5	turtle 绘画	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1	4	4
6	自定义函数编程及其它生态库应用	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1	4	4
7	字典与文件及其操作	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1	4	2
8	综合应用	课程目标 1、2	指标点 1.3、5.1		4
合计				24	24

四、课内实践

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	字符串操作	数据类型、运算符和表达式书写，字符串格式化操作	2	指标点 1.3	演示型	必做
2	列表与元组	列表元组等的编程	4	指标点 1.3、5.1	演示型	必做
3	程序控制结构	三种基本结构的编程	4	指标点 1.3	验证型	必做
4	海龟画图	利用 turtle 库进行绘画操作	4	指标点 1.3、5.1	验证型	必做
5	函数编程	函数的定义和调用及其它生态库应用	4	指标点 1.3、5.1	验证型	必做
6	字典与文件操作	利用字典类型对文件进行操作	2	指标点 1.3、5.1	验证型	必做
7	综合应用	综合编程解决实际问题	4	指标点 1.3、5.1	验证型	必做

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 由于课时太少，学习内容多，考核要求高，开始采用翻转课堂和研究型教学相结合。上课的重点在于引导学生掌握解决问题的方法，而不在程序本身。课程中，注重的是教会学生如何分析、思考问题，掌握解决问题的步骤，多留给学生思考和讨论的空间。

2. 作业在“Python 语言程序设计一体化教学平台”上完成，做题过程中学生可以通过在线答疑及时向任课老师提问。本系统有实时阅卷功能，作业完成后学生可以直接通过阅卷解析看到成绩和习题解析。编程题部分学生一般都上机课完成，可以直接问老师。考试也是在“Python 语言程序设计一体化教学平台”上完成，直接抽等级考试的卷子，每个学生抽的卷子都不一样，彻底杜绝作弊现象。

（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。 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。 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，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。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。 3.存在课程目标小于0.6。
6	课内实践考核	本课程安排有课内实践环节，学生参加课内实践必须达到以下基本要求： 1.按实践题目要求编程，完成课内实践，不缺席。 2.课内实践课之前做好教师布置的复习题。 由于是课内实践而不是实验，该课程没有独立的实验报告，实践分由学生的编程操作分得到，编程后形成的程序相当于实验报告。 3.教师批改或讲评学生所做的编程作业，每次批改或讲评后，按百分

		制对学生所做的编程作业评定成绩，并写明日期。 4. 期末评出每个学生实验的平均课内实践成绩，构成总评成绩的一部分。

六、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、作业、期中考试、模拟考试和实验（实践）考核等，期末考试采用网络考试平台机考的形式。作业、期中考试、模拟考试计入平时成绩中。

（二）课程总评成绩=平时成绩×20%+实验（实践）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	作业、期中考试、模拟考试	20%	用网络平台测试重要章节内容，考核学生对知识点的复习、理解和掌握度。对每次测试完成情况做记录并百分制打分，计算全部作业的平均成绩。	指标点 1.3、5.1
实验（实践）成绩	课内实践成绩	30 %	对学生的平时编程练习和平时上机实程序进行批阅，按照要求设计算法，正确完成程序的编写（占 40%）；编程结果的准确性（占 40%）；利用所学知识分析解决问题的能力（占 20%）。	指标点 1.3、5.1
期末考试	网络平台考试	50 %	试卷题型包括选择题、程序填空题、程序改错题、编程题等。其中考核编程语言的基础知识能力的题（占 60%）；考核是否具有用编程解决实际问题的的题（占 30%）；考核是否掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力途径的题（占 10%）。	指标点 1.3、5.1

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、课内实践环节、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。

（二）参考书目及学习资料

1. 《Python 程序设计》　张莉 主编　高等教育出版社 2019 年 7 月

执笔人：　丁志云

审定人：　蔡晓丽

审批人：　何中胜

2022.8.10

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；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，丰富习题库与案例库，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

专业导学课程教学大纲

（An Introduction to Professional）

一、课程概况

课程代码：2501100

学　　分：0.5

学　　时：8

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：魏雪姣、柏寄荣等

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、化学化工前沿。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； 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，在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	**观测点10.3：**了解化工领域及其相关行业的国际状况，能够跟踪化工专业国际前沿	**毕业要求10** 沟通：能够就化学工程与工艺领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。。

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	**化学化工专业导论及前沿：**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：**探索和实践能力的培养	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。	4	讲授/案例/讨论/等	**目标1** **目标2**
2	**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。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。

（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×60%+期末考查成绩×40%。

具体内容和比例如表所示。

考核环节	考核内容与评价细则
平时过程性考核	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，
	考勤、平时作业及网络学习
终结性考核	课程论文
合　　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. 作业包括调研报告、课程论文。

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 ，《2021级本科生学业指导手册》，2020

执笔人：魏雪姣

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

2021年8月20日

大学生职业生涯规划课程教学大纲

（Introduction to Professional Career Development）

一、课程概况

课程代码：0000006

学 分 ：1

学 时：16

先修课程：无

适用专业：所有本科专业

教 材:《大学生职业生涯发展与规划》，邵荣，张兵，上海交通大学出版社，2023.8

课程归口：学生工作部（处）

课程的性质与总体安排：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，唤醒学生的生涯规划意识，并通过理论知识的讲解、生涯工具的使用，帮助学生明确性格类型，并进行初步的职业探索，对本专业今后的就业做出合理的职业发展规划，为后续专业课程及专业实践环节奠定基础；

二、课程目标

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点
1	目标 1：构建大学生职业生涯发展的基础理论体系，使学生掌握职业生涯规划的基础知识和常用方法，树立正确的职业理想和职业观、择业观、创业观以及成才观。帮助学生从职业的角度了解所学专业、了解个人特点、了解社会需要，树立正确的成才观，立足本人实际，把个人发展和经济社会发展结合起来，热爱专业，增强职业生涯成功的自信心。	观测点：初步形成正确的职业理想，基本形成正确的职业价值取向，形成关注自己的职业生涯规划及未来职业发展的态度。能够分析所学专业应达到的职业资格标准，分析本人发展条件，了解本专业的社会需要；体验个性调适和自我控制的过程；挖掘自己与职业要求相符的长处，找到存在的差距。

2	目标2：通过职业生涯教育校内外导师的分别授课及生涯基地（企业）的参观体验，打造理论教学与实践教学相结合的双课堂模式。形成职业生涯规划的能力，增强提高职业素质和职业能力的自觉性，使学生理解职业生涯规划管理和调整对实现职业理想的重要性，明确在校学习与终身学习、职业生涯发展的关系，引导学生根据经济社会发展和自身条件变化，对职业生涯规划进行科学管理与适时调整。	观测点：根据学生自身实际和经济社会发展需要，确立职业生涯发展目标、构建发展台阶、制定发展措施。掌握管理、调整职业生涯规划的方式方法，认真践行发展措施，学会科学评价职业生涯发展。了解就业形势和有关政策，理解角色转换的重要性，理解适应社会、融入社会的能力及其与职业生涯发展的关系，理解就业、创业与职业生涯发展的关系。

三、课程内容及要求

（一）觉知与承诺

1.基本内容：什么是职业生涯规划（What）、职业生涯规划对人生的意义（Why）、系统职业生涯规划的方法（How）。

2.基本要求：讲解生涯规划的基本理念、明确学生生涯规划任务。

3.重点：帮助引起学生的自我规划意识。

（二）兴趣探索与性格探索

1.基本内容：兴趣与技能、职业兴趣的分类、职业兴趣与职业匹配、职业兴趣的评估方式；性格的定义、性格的分类、性格与职业的匹配、性格的评估方式。

2.基本要求：掌握至少一种探索兴趣的方式和方法、分清兴趣与技能之间的关系；明确学习性格的意义、帮助学生明确性格探索和未来职业选择之间的关系、正确认识性格及进

行性格评估。

3.重点：掌握霍兰德职业兴趣理论和职业指导价值；尝试进行MBTI职业性格测试及人格分析。

（三）技能探索、价值观探索与工作世界探索

1.基本内容：技能的概念、技能与职业匹配；什么是价值观、价值观与需要、价值观与职业匹配。明确收集职业信息的方法、学会指导学生利用生涯人物访谈来获取职业信息，指导职业选择。

2.基本要求：技能的评估方式、价值观的评估方式、帮助学生认识到价值观对个人职业选择和发展的影响、让学生认识价值观与个人需要及人生不同阶段目标之间的关系；掌握激发学生职业好奇，引导学生拓展职业视野的方法，调动学生探索职业世界的积极性、主动性。

3.重点：能够帮助学生澄清自我技能和未来技能的发展方向、知道如何借助价值观交换等活动对价值观进行澄清和排序；帮助学生认识到学习实践的生涯价值，指导学生通过实习实践深化职业体验，验证职业偏好。

（四）决策、行动与学业规划

1.基本内容：理解决策内涵及影响决策的因素；指导学生全方位进行学业规划，掌握学业规划的维度、原则与步骤。指导学生撰写生涯规划书。

2.基本要求：帮助学生在前期探索的基础上，确立大学期间的学业目标，将客观信息与主管直觉、现实制约与未来可能、价值收获与风险责任结合起来做出决策，做出全面系统的学业规划安排。

3.重点：指导学生用SMART原则确立目标，并制定短、中、长期计划；撰写职业生涯规划书。

（五）专家讲座

可以邀请职业生涯校外导师、成功校友企业家、资深企业HR为学生开展讲座。

（六）实践教学

参观职业生涯实践基地；观看符合教学内容及教学需求的视频、影片等。

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	讲授学时

1	内容（一）认识职业生涯规划	2
2	内容（二）职业兴趣	2
3	内容（三）职业性格	2
4	内容（四）职业技能	2
5	内容（五）价值观	2
6	内容（六）探索外部世界	2
7	内容（七）决策	2
8	内容（八）求职行动	2
	考查：生涯发展报告	
合计		16

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.教师授课、课堂研讨与基地实践相结合。建立师生互动的课堂学习方法，通过理论讲述与实践体验相结合，唤醒学生生涯意识，在明确自己性格类型前提下，结合自身专业，进行初步的职业探索，对今后的职业发展方向做出合理的规划。

2.采取生动活泼、灵活多样的教学方式进行教学。教学的方式采取灵活多样的形式，如将符合教学内容要求的视频、电影、课件、软件融入到教学过程，多举一些相关教学案例，让学生有直观的认识，增加学生学习的兴趣，引导、激发学生学习的积极性和自主性等。

3.合理安排和组织教学进程：帮助学生建立大学生学习观点，使学生在大学一年级熟悉本专业的学习内容，尽快适应高校的学习。

（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。 教师批改作业要求如下： （3）学生的作业要按时全部批改，并及时进行讲评。 （4）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 。 （5）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	本课程为考查课目，考试内容为生涯发展报告的撰写。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 次以上者。 （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）课程考核包括平时情况考核、期末大作业或者课程报告考核等。

（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
平时成绩	出勤情况	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。
	课堂讨论与作业	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；课堂专题讨论，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（占30%）；课堂提问，以目标为话题，课堂给出 3~5 个题目，以测试学生的掌握情况；作业根据课堂记录与理解请概述老师每次讲课的核心内容概要（占 70%）。
期末考核	生涯发展报告	60%	生涯发展报告全面考核学生对课程目标的达成情况。介绍职业发展规划、实现职业目标的具体行动和成果（PDF 格式，文字不超过 1500 字，如有图表不超过 5 张）。

六、有关说明

本课程根据学生课堂讨论、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。

执笔人：庄燕青

审定人：高静

审批人：周嘉禾

大学生就业指导教学大纲

课程中文名称：大学生就业指导

课程英文名称: employment Guidance of University Students

课 程 属　性：公共必修课

总　　学　　时：16学时

学　　　　分：1学分

面 向 对 象：化学工程与工艺

第一部分 大纲说明

一、课程性质与任务

1. 课程性质：公共基础课

2. 任务：大学生就业指导课程是针对所有在校全日制本科学生开设的公共必修课程。该课程的任务是帮助大学生了解国家就业形势和政策，引导大学生充分认知自我，合理调整职业预期，树立正确的择业观，增强就业竞争意识，掌握求职择业的基本常识和技巧，把握大学生就业市场的特点和功能，提高大学生的择业、就业能力。通过该课程的学习，让学生对社会、职业和自己有更好的认知，积极适应职业角色和社会环境，培养学生尽快适应社会的能力，做好从“学校人”到“社会人”转变的准备。

二、教学对象

全体在校学生

三、教学目标

1. **帮助学生了解就业形势和创业的意义。**树立正确的就业观、择业观、创业观，做好适应社会、融入社会和就业、创业的准备。

2. **增强就业竞争意识：**培养学生的竞争意识和能力，提高学生就业竞争力，为成功应聘和将来的发展与成才打下了良好的基础。

3. **掌握求职技巧：**让学生掌握求职的基本技巧和方法，如简历制作、面试技巧等，提高他们的求职成功率。

4. **了解就业政策法规：**让学生了解国家和地方的就业政策法规，学会职场自我保护。

5. **培养创业意识**：通过创业教育和实践，培养学生的创业意识和创业能力，鼓励他们在条件允许的情况下自主创业。

6. **提高综合素质**：通过实践活动和团队合作，培养学生的沟通、协作、创新和解决问题的能力，提高他们的综合素质和适应社会的能力。

四、先修课程

大学生职业生涯规划

五、使用教材及参考资料

1. 使用教材

《大学生就业指导（云课堂版）》易高峰、徐新华主编，上海交通大学出版社，2023 版

2. 参考资料

[1]常栩雨．大学生职业生涯规划与就业指导[M]．北京：北京师范大学出版社，2021．

[2]陈姗姗．大学生职业生涯规划与就业创业指导[M]．重庆：重庆大学出版社，2017．

[3]桂舟，张淑谦，罗元浩，等．大学生职业发展与就业指导[M]．2 版．北京：清华大学出版社，2018．

[4]郭帆，崔正华．大学生职业生涯规划与就业指导[M]．南京：东南大学出版社，2018．

[5]侯士兵，杨薛雯．职业生涯发展与规划[M]．上海：上海交通大学出版社，2017．

[6]金新．大学生就业与创业指导[M]．北京：中国轻工业出版社，2019．

[7]李为，代莉．大学生职业生涯规划与就业创业指导[M]．北京：中国农业出版社，2021．

[8]梁杰，杨一笔，雷承春．大学生职业生涯规划与就业指导[M]．武汉：华中科技大学出版社，2022．

六、课程设置

1.课程学分学时

在人才培养方案中，设置就业指导课程共 0.5 个学分，总学时为 8 学时。

2. 课程内容

本课程的教学以课堂理论讲授为主要教学模式，坚持理论讲授与案例分析相结合、自主讨论与教师引导相结合，课堂教学与就业实践相结合，充分调动学生学习的积极性、主动性和创造性，不断提高教学质量和水平。

课程内容共分八章，讲授“发现美丽就业机会”、“求职能力的提升”、“求职信息的获取与利用”、“求职材料的准备”、“成功应聘的秘诀”、“择己所长，理性做好选择”、“毕业生就业管理与权益保护”、“胜任职场，创造精彩人生”的知识。通过大量真实鲜活的大学生就业创业实例，使学生更直观地学习知识、了解原理、掌握规律。在教学中充分发挥学生的主体作用，通过课堂创设特定情境问题，使学生在解决问题过程中有所体验和领悟，教师给予适当引导。

3. 课程组织形式

任课教师基于教材配套 PPT 进行课堂教学，指导学生完成“课后练习”。

七、考核

1. 考核形式

课程考核形式为考查。

2. 考核方式

最终考核成绩由平时成绩（40%）和考查成绩（60%）两部分组成。

平时成绩由任课教师根据学生的课上表现状况给出成绩。

考查成绩依托于学生提交的项目报告或论文，由任课教师根据项目报告或论文，结合考核标准给出成绩。

八、理论教学课时分配表

序号	教学内容	教学课时
1	发现美丽就业机会	1
2	求职能力的提升	1
3	求职信息的获取与利用	1
4	求职材料的准备	1
5	成功应聘的秘诀	1
6	择己所长，理性做好选择	1
7	毕业生就业管理与权益保护	1
8	胜任职场，创造精彩人生	1

第二部分 教学内容

第一章		发现美丽就业机会
基本要求		本章应使学生了解当前大学生就业的环境，熟悉大学生就业的有利条件和不利因素，掌握自我探索和职业探索的方法。
重点、难点		重点：积极应对就业严峻形势、中央部门组织实施的基层就业政策、自我探索 难点：大学毕业生就业难的原因、职业探索
教学内容	第一节	就业形势分析
	1	大学生就业的基本情况
	2	大学生就业的严峻形势
	3	大学毕业生就业难的原因
	4	积极应对就业严峻形势
	第二节	高校毕业生就业政策
	1	中央部门组织实施的基层就业政策
	2	大学生应征入伍的相关政策
	3	特殊群体就业政策
	4	高校毕业生自主创业政策
	5	大学生就业政策与制度的总体特征评析
	第三节	就业选择
	1	就业选择中常见的问题
	2	自我探索
	3	职业探索
第二章		求职能力的提升
基本要求		本章应使学生了解基本的逻辑思维和沟通表达的方法，通过学习时间管理，有效规划求职进程以及日常安排。
重点、难点		重点：求职过程中的有效沟通、大学生休闲角色的定位与平衡、运用认知信息加工理论开展职业生涯规划 难点：邂逅逻辑思维、解锁分析法宝
教学内容	第一节	就业思维能力
	1	邂逅逻辑思维
	2	解锁分析法宝
	第二节	沟通与表达能力

	1	沟通与表达的三要素
	2	沟通与表达的态度
	3	有效信息
	4	求职过程中的有效沟通
	第三节	自我管理能力
	1	时间管理能力
	2	求职进程管理
	3	心态与行动管理能力
第三章		**求职信息的获取与利用**
基本要求		熟悉就业信息的获取途径和筛选处理方法，学会求职计划的制订与进程管理，提前为就业做好准备。
重点、难点		重点：求职信息的获取途径、求职信息的分析利用 难点：求职信息获取原则、求职进程管理
教学内容	第一节	求职信息的获取途径
	1	求职信息概述
	2	求职信息的获取途径
	3	求职信息获取原则
	第二节	求职信息的分析与利用
	1	求职信息的归纳整理
	2	求职信息的鉴别
	3	求职信息的分析利用
	4	发现机遇，把握机遇
	第三节	求职计划的制订与进程管理
	1	目标的确定
	2	选定目标、未雨绸缪
	3	求职进程管理
第四章		**求职材料的准备**
基本要求		明确求职材料准备的内容，理解书写自荐信的原则，掌握个人简历的写法，掌握自荐书的内容和写法，掌握电子简历投递的方法。
重点、难点		重点：简历制作的原则、打造优秀简历、简历投递

		难点：创意简历
教学内容	第一节	简历的提炼与整合
	1	认识简历
	2	简历的要素
	3	简历制作的原则
	第二节	如何打造优秀简历
	1	求职简历的筛选标准
	2	简历的规格和版式
	3	打造优秀简历
	4	简历范例及修改点评
	第三节	其他求职材料的准备
	1	求职信
	2	简历补充材料
	3	创意简历
	第四节	简历投递
	1	简历投递的渠道
	2	电子邮件投递简历的注意事项
	3	网申的注意事项
	4	现场招聘活动投递简历的注意事项
第五章		**成功应聘的秘诀**
基本要求		熟练掌握参加招聘会的注意事项、笔试及面试的方法与技巧。包括了解如何准备面试的各个环节，例如面试前的资料搜集、形象准备、心态调整等，以及面试过程中的应答技巧。
重点、难点		重点：参加笔试应注意的细节问题、个体面试问题准备、个体面试表达能力提升、群体面试能力的提高 难点：笔试的准备、总结复盘
教学内容	第一节	笔　　试
	1	笔试的内涵
	2	笔试的分类
	3	笔试的准备
	4	参加笔试应注意的细节问题

	第二节	面 试 准 备
	1	面试的雇主视角
	2	搜集报考单位和目标岗位的资料与信息
	3	具备积极的心态
	4	面试礼仪准备
	第三节	个 体 面 试
	1	个体面试的形式与种类
	2	个体面试问题准备
	3	个体面试表达能力提升
	第四节	群 体 面 试
	1	群体面试的形式与种类
	2	群体面试要点
	3	群体面试能力的提高
	第五节	面试总结与行动促进
	1	查询结果
	2	总结复盘
	3	心态调节
第六章		**择己所长，理性做好选择**
基本要求		了解当前大学生就业观的特点和“误区”，了解各就业选择的利弊，做出符合自身的就业选择，提前做好准备。
重点、难点		重点：基于社会担当的职业选择、毕业生就业方向分析 难点：如何做出职业决策
教学内容	第一节	职业选择类型
	1	基于专业的职业选择
	2	基于社会担当的职业选择
	第二节	毕业生就业方向分析
	1	政策性就业分析
	2	市场性就业分析
	3	升学分析
	第三节	职 业 决 策
	1	影响职业决策的因素

	2	如何做出职业决策
第七章		毕业生就业管理与权益保护
基本要求		1.了解毕业生就业的一般流程及就业陷阱的类型及防范措施；2. 熟悉《劳动法》、《劳动合同法》的主要内容及就业权益保护内容和方法；3. 掌握就业协议和劳动合同的内容及签订
重点、难点		重点：常见就业手续办理、毕业生档案与户口迁移、就业协议书与推荐表、劳动合同 难点：解除就业协议、劳动争议、常见就业陷阱及规避方法
教学内容	第一节	关于就业管理
	1	报到证已成为历史
	2	毕业生去向登记制度
	3	常见就业手续办理
	4	毕业生档案与户口迁移
	第二节	就业协议书与推荐表
	1	就业协议书
	2	毕业生就业推荐表
	第三节	劳 动 合 同
	1	何为劳动合同
	2	劳动合同的订立原则
	3	订立劳动合同的程序
	4	劳动合同的基本内容
	5	就业协议与劳动合同的异同
	第四节	违约与劳动争议
	1	违约及其影响
	2	解除就业协议
	3	劳动争议
	4	常见就业陷阱及规避方法
第八章		胜任职场，创造精彩人生
基本要求		要求学生了解职场文化和规则，培养自己的职业技能和素养，树立正确的职业观念和态度，学会处理人际关系，以及

		自我管理和自我发展，从而更好地适应职场环境和工作要求，实现个人职业发展和成长。
重点、难点		重点：见变知微、“潜”字为先、含蓄勤勉、大人之风 难点：注重自我分析，把握职场定位
教学内容	第一节	见变知微，潜字为先——从学生到职场人
	1	见变知微
	2	“潜”字为先
	第二节	含蓄勤勉，大人之风——职业发展要点
	1	含蓄勤勉
	2	大人之风
	第三节	找准定位，重视过程——职业发展智慧
	1	注重自我分析，把握职场定位
	2	致力职业发展，感悟生涯过程

大学生劳动教育课程教学大纲

（Labour Education）

一、课程概况

课程代码： 2501101

学　　分：2.0

学　　时：32（其中：讲授学时 32，实验学时 0）

先修课程：无

适用专业：化学工程与工艺

建议教材：《新时代大学生劳动教育》丁晓昌、顾建军主编，上海交通大学出版社 2021 版

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程性质为公共基础课，任务是让学生能够理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的观念；体会劳动创造美好生活，体认劳动不分贵贱，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神；具备满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好劳动习惯。

二、课程目标

目标 1. 培育正确的劳动观念。帮助学生理解和形成马党恩主义劳动观:学会尊重劳动，尊重普通劳动者;牢固树立劳动最光装、努动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的思想观念。

目标 2. 提升劳动能力。通过科学劳动素养培育，塑造新时代劳动者所需具备的能力与品质，为未来职业发展奠定基好，助力正确择业，培养创新能力，成就职业理想。

目标 3. 培育积极的劳动精神。学习劳动精神、领会工匠精神、深化劳模精神;继承中华民族勤俭节约微业奉献的优良传统;弘扬开拓创新、砥砺奋进的时代精神。

目标 4. 引导学生养成良好的劳动习惯和品质。能够自觉自愿、认真负责、安全.规范、坚持令解地参与劳动;形成诚实守信、吃苦耐劳的品质;珍惜劳动成果，养成良好的消费习惯，杜绝浪费。

三、课程内容及要求

（一）课程内容

劳动理论教学双专题课的形式开展，分为八个模块,讲授“理解劳动内涵”“体认劳动价值也“锻造劳动品质”“弘扬劳动精神”“ 保障劳动安全”“遵守劳动法规”发提高职业劳动素

养”“劳动托起中国梦”的劳动理论知识。劳动实践教学:围绕生活劳动、生产劳动、服务性劳动展开。可根据教材中讯的实践项目选择性地安排学生进行劳动实践，各学院也可结合学科、专业特自行设计与实习实训、社会实践、创新训练与实践、志愿者活动等相关的劳动实践项目。学生提交实践项目报告作为各学院考核实践成果的依据。

结合专业人才培养需求和特色劳动教育资源，将化学化工专业相关的新技术、新工艺纳入教学内容。一方面充分发挥各类实践教育基地的劳动育人功能，系统开展课程设计、课程实习、毕业实习等环节的劳动实践教育；一方面通过指导学生参与企业帮扶、项目研发、创业实践等劳动过程，满足学生多样化劳动实践需求，增强学生对劳动精神的体验感受和认知理解，锻炼学生在劳动实践中创造性解决实际问题的能力。

化工与材料学院专业特色主要围绕危险化学品展开的，化学品的生产，维护，处理等过程。其背景就是化学化工实验室不仅需要满足日常教学，还需要与外界部门联系，如公安局，环保局，安监局等，日常工作是非常繁重。因此实验室教师一直需要学生来辅助工作。本课程开设主要的内容也围绕本专业特色开展，目的是让同学知道和了解实验室的日常劳动，能够更深入的了解化学化工专业的本质。结合化工与材料专业特色，制定了一下方案。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	时间分 配/时	强度
1	学习马克思主义劳动观，认识劳动价值	目标 1	1、3、6、8	4	H
2	学习劳动安全常识，实验室安全常识	目标 1	1、3、6、8	2	H
3	锻造劳动品质，感悟劳动精神	目标 1	1、3、6、8	4	H
4	学习劳动法规，培养职业劳动素养	目标 1	1、3、6、8	4	H
5	学习劳动托起中国梦	目标 1	1、3、6、8	2	H
合　　计				16	

（二）实践内容

1 实验室安全常识

教学基本内容

（1）实验安全法律法规，危化品使用条例等

（2）实验室穿着规范，防护用品的使用：实验防化服、护目镜、防毒面具、防化手套的穿戴，喷淋设备、灭火器、防火毯、防火砂的使用。

（3）实验室用水、用电、用气安全。

2 实验室卫生打扫

教学基本内容

实验室卫生打扫，包括通风厨、实验台、实验架、地面、大型仪器、窗台等的清洁。

3 实验室库房的整理

教学基本内容

整理库房内物品，包括：检查实验仪器的完好程度，新仪器的整理编号，报废仪器的处置，所有仪器的归类（实验室仪器种类繁多有一千台（件））。

4 实验室玻璃仪器清洁与规整

教学基本内容

整理库房内的玻璃仪器，如三口烧瓶，试管，烧杯等五十几种玻璃仪器的归类，仪器的清洗，烘干等

5 实验室化学药品的管理、归类

教学基本内容

学习化学药品的识别、使用规范、分类存放标准，并对化学药品进行分类保存

（1）识别无机盐、有机试剂、管制品、高危化学品等（现存实验室药品三百多种）

（2）常见药品的使用，高危险药品的使用及注意事项，突发情况的处理。

（3）药品的分类存放，如：氧化剂和还原剂分开保存，易燃易爆试剂应保存在防爆柜中，易挥发物存放于冰箱中，固体和液体试剂分层摆放等。

6 实验室化学试剂的配制

教学基本内容

常规化学试剂的配置：配置试剂的安全事项，无机试剂，分析试剂，有机试剂浓度的配置，玻璃仪器和设备的使用。

7 实验室仪器的维护

教学基本内容

大型仪器的维护和保养：如紫外光谱仪器、气相色谱仪、物理化学仪器、化工原理仪器等大型设备的日常维护，日常清洁等。

8 实验室危废预处理

教学基本内容

危险废弃物处置的相关的法律法规，安全注意事项。实验所产生的危险废弃物的分类收集，分类暂存。废弃物仓库标签的识别，标签的制作，标签的张贴等。实验室污水处理系统的运行，注意事项。

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	实践 1	实验室卫生打扫，实验室库房的整理	4	1、3、6、8		
2	实践 2	实验室玻璃仪器清洁与规整	4	1、3、6、8		
3	实践 3	实验室化学药品的管理、归类	4	1、3、6、8		
4	实践 4	实验室化学试剂的配制	2	1、3、6、8		
5	实践 5	实验室仪器的维护，实验室危废预处理	2	1、3、6、8		
	合计		16			

五、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）反应部分以马克思劳动理论教育为主线，结构部分加强理论与实践之间的联系，加深学生对劳动意识、劳动精神的认识。

（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。

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=平时及作业成绩×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	平时作业	20%	课后完成不少于十次作业，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、3、6、8
	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15%计入课程总成绩。	1、3、6、8
	课堂实践	20%	以参加实验室的劳动形式考查学生的动手能力，最后以20%及入总成绩。	1、3、6、8
期末考试	期末考试 +调研报告1	30%+ 30%	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。其中考核误差理论与数据处理知识型题目占30%，包括误差与精度理论基础知识占20%；与本专业常用的国家标准和国际规范相关内容占10%；考核对测控系统和仪器工程的实验结果进行数据计算和分析能力题目占30%；考核针对测量控制与仪器工程问题综合分析与验证的能力占40%。	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：

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

式中：Ai=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，

Bi=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，

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] 中央不忘初心牢记使命主题教育办公室.习近平关于“不忘初心、牢记使命”论述摘编[M].北京:中央文献出版社，2019.

[2] 马克思，恩格斯.马克思恩格斯全集第 31 卷[M].中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局，译.北京:人民出版社，2016.

[3]习近平，习近平谈治国理政[M].北京:外文出版社，2010

[4] 中共中央文献研究室.厉行节约反对浪费-- 重要论述摘编[M].北京:中央文献出版社，2013.

[5] 马克思，资本论[M]. 姜晶花，张梅，译.北起北京出版社，2012.

执笔人：孔宪强

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

大学生创新创业基础课程教学大纲

（Foundations of Innovation and Entrepreneurship for College Students）

一、课程概况

课程代码：0000008

学　　分：2.0

学　　时：32

先修课程：大学生职业生涯规划、专业导学

适用专业：全校所有专业大一学生

教　　材：大学生创业基础教程（江苏省重点建设教材），李茨，吕敏，金卫东主编，南京大学出版社，2021年8月 **课**

程归口：创新创业学院

课程团队：创新创业学院和二级学院相关教师

课程的性质与任务：本课程是根据教育部颁布的关于普通本科学校创业教育教学基本要求和国家、省市关于深化高等学校创新创业教育改革实施意见等文件精神而开设的一门理论性、政策性和实践性较强的通识教育必修课程，主要对象为大一学生。

课程以传授创新创业知识为基础，以锻炼创新创业能力为关键，以培养创新创业精神为核心，帮助当代大学生分析、梳理和筛选各种创新创业的灵感、想法和构思，了解　创业的资源、财务和风险，加强团队建设的意识，撰写可行的项目计划书等方面进行启　蒙教育，从而让学生初步体会作业-作品-产品-商品的转变过程，形成创新创业的行动　导向和路线，学会从“0到1”做项目。与此同时，将百年党史和中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛、“挑战杯”全国大学生课　外学术科技作品竞赛等高水平赛事贯穿其中，通过头脑风暴、角色扮演、案例分析、小　组讨论、游戏模块等参与式教学手段，让学生了解中国共产党的创业史与我国高等教育　创新创业的时代背景，理解创新与创业、创业与专业、专业与产业以及创新创业与职业　生涯发展的逻

辑关系，一方面激发学生自主创业热情和家国情怀，树立正确的人生观、价值观和创业观及民族自豪感，另一方面，为后续的专创融合进阶课程和产教融合实战课程打下基础，逐步形成基于产教融合的创新创业人才培养体系，实现应用型地方高校人才培养供给侧和产业发展需求侧的有机衔接。

二、课程目标

目标1. 能了解我国高等教育创新创业的时代背景，理解创新与创业、创业与专业、 专业与产业以及创新创业与职业生涯发展的逻辑关系，对大学生开展创新创业的启蒙教 育。

目标2. 具备创新创业思维，初步体会创新创业意识（Idea）、创新创业计划（Plan） 和创新创业实践（Practise）的前后关联，实现作业-作品-产品-商品的转变。

目标3. 正确认识创新创业团队建设的重要性，明确团队负责人和成员之间的职责任务以及担任的角色。

目标4. 能对创业过程必要的启动资金、成本、利润、现金流量和融资等财务规划进行初步预测。

目标5. 在了解创业计划书要素构成的基础上，能初步撰写项目申报表和创业计划书，学会从“0到1”做项目。

目标6. 以创业计划书、PPT 和现场路演三部曲为标准，分析中国国际“互联网+” 大学生创新创业大赛、“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛、“挑战杯”全国大学生课 外学术科技作品竞赛等高水平赛事的发展历史与比赛规则，为后续进一步提升和打磨项 目，开设专创融合进阶课程和产教融合实战课程打下基础。

目标7. 能正确认识关于创新创业的自主学习和终身学习的必要性和重要性。

目标8. 思政目标：课程以《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》和《国务院关于推动创新创业高质量发展打造“双创”升级版的意见》等文 件为指引，把创新创业教育和思想政治教育结合起来并贯穿课堂教学全过程，坚持立德 树人、知行合一，引导广大学生从百年党史中学习创业史，在创新创业中增长智慧才干， 在艰苦奋斗中锤炼意志品质，在敢闯会创中根植基因种子，以创新创业成果为技术革新、 模式改进、精准扶贫、乡村振兴、社区治理、环境优化提供解决方案，用“青春梦”“创 新创业梦”托起伟大的“中国梦”，实现以价值链为导向的教育链、创新链、产业链和 人才链的有机衔接。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求2、3、4、6、9、10、11、12，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	目标8
毕业要求2	√		√		√	√	√	√

毕业要求 3					√	√	√	√

毕业要求4				√		√	√	√
毕业要求 6	√	√				√	√	√
毕业要求 9			√				√	√
毕业要求 10			√			√	√	√
毕业要求 11					√	√	√	√
毕业要求 12		√		√	√	√	√	√

三、课程内容及要求

（一）创业自我认识

1.教学内容

（1）了解高等教育创新创业的时代背景和当代大学生创新创业的现状

（2）掌握企业和企业类型、创业和创业类型

（3）认识应用型地方高校创新创业与专业产业的关系

（4）认识创业者成功要素

（5）学会应用型地方高校大学生创新创业的 SWOT 分析

（6）应用案例和工具来分析大学生创业者具备的成功要素

2.重点难点

（1）企业和企业类型、创业和创业类型

（2）应用型地方高校大学生创新创业的 SWOT 分析

（3）运用工具分析大学生是否适合创业

3.课程思政育人目标

通过对大学生创业的广义和狭义的理解以及对周围成功创业者要素的分析，结合中国共产党百年创业史，帮助大学生树立正确的人生观、价值观和创业观及民族自豪感， 让学生体会创业意识、创业精神和创业能力的培养才是真正的人生财富，对专业学习和 未

来的职业生涯规划起着较大的影响。回顾波澜壮阔的百年党史，本身就是一部艰苦卓 绝、筚路蓝缕的创业史，从一代代革命先驱者也是创业者身上，无不透射着敢为天下先 的创新创业精神，跟党学创业，带领学生沿着红色足迹，探寻百年大党“创业”成功的 密码，成为当代更深情怀、更宽视野、更大格局、更强使命的创新创业人才。

（二）建立创业构想

1.教学内容

（1）掌握创业构想的要素

（2）掌握发现和挖掘大学生创业构想的常用方法

（3）运用SWOT、PEST 等工具评估分析和筛选大学生创业构想是否可行，从而采 取进一步措施形成创业项目和创业计划

（4）应用案例来分析大学生某个创业构想的可行性

2.重点难点

（1）创业构想的要素

（2）发现和挖掘大学生创业构想的常用方法

（3）SWOT 工具评估分析和筛选大学生创业构想

3.思政育人目标

通过运用 SWOT 等工具对大学生创业构想进行分析，让学生了解在决定做任何一 个项目之前，必须脚踏实地做好充分的准备和周密的打算，树立任何成功都是在百折不 挠中奋斗和历练出来的思想。

（三）组建创业团队

1.教学内容

（1）了解创业团队的概念、要素及价值

（2）掌握创业团队的人员组成及角色分工

（3）应用案例学会设计创业团队的组织架构

2.重点难点

（1）创业团队的人员组成及角色分工

（2）创业团队组织架构的设计

3.思政育人目标

在“大众创业、万众创新”的时代背景下，使大学生明白创业团队是“创始人+合 伙人+员工”构成的“铁打的营盘”的目标共同体，需要沟通、分享、互补、协作，增 强干事创业的使命感和责任感，否则在百舸争流的创业大潮中，“独自单干”最终会输 给“团队合作”。结合中国共产党，可以堪称史上最强的创业团队，无论是党的创始人， 还是历代领导

人，无论是团队核心成员，还是千千万万党员，始终坚持理想信念和初心 使命，带领广大人民，历经风雨，不屈不挠，确保党这艘巍巍巨轮，行稳致远，从胜利 走向胜利。

（四）撰写创业计划

1.教学内容

（1）了解顾客需求和市场调研的基本方法与基本内容，掌握市场营销的4P 组合方案

（2）熟悉分销渠道的选择和营业推广的形式，了解品牌化建设的策略

（3）学会预测大学生创业初期的启动资金

（4）熟悉财务规划的内容，能初步看懂常用的财务报表

（5）熟悉大学生寻求创业融资的渠道，并衡量利弊

（6）掌握创业计划书的基本内容和构成要素

（7）掌握大学生创新创业训练计划项目申报书的基本内容

（8）应用案例分析大学生创新创业大赛的创业计划书、PPT 和现场路演三部曲

2.重点难点

（1）社会和市场需求描述

（2）市场营销4P 组合

（3）大学生创业初期启动资金的预测及融资渠道

（4）未来发展和财务规划

（5）大学生创新创业训练计划项目的申报书和创新创业大赛的创业计划书、PPT及现场路演三部曲

3.思政育人目标

大学生创业者对自己的创新创业素养进行自我评价是开展创新创业活动的基础，建立自己的创业构想也只是走上创新创业道路的第一步。如何把自己的创业构想转变成可行的创业计划，并付诸于创业实践行动，除了第三章所讲的要组建创业团队提供人力资源保障外，还需要考虑围绕创业项目开展必要的社会和市场需求调研分析，进行市场评估和市场营销，预测启动资金，计算产品成本和企业利润，寻求商业模式和选择融资渠 道等一系列市场分析和财务规划问题，最终必须要体现在完善可行的创业计划书上。

（五）实施创业计划

1.教学内容

（1）了解创业初期新企业的注册登记流程

（2）学会比较和选择适合自己的企业组织形式（法律形态）

（3）帮助大学生了解和利用社会资源与创新创业平台载体

（4）应用案例分析大学生注册企业常见问题

2.重点难点

（1）新企业的注册登记流程

（2）企业的组织形式（法律形态）

（3）常见社会资源与创新创业平台载体

3.思政育人目标

让学生明白企业是依法设立的从事商品的生产经营和服务活动的独立核算经济组 织。所以大学生在初创期一方面充分了解并利用好国家和地方政府针对大学生出台的创 新创业扶持政策，另一方面要熟悉相关的法律法规，做好风险管控和防范措施，精打细 算、量力而行、脚踏实地，切不可做一夜暴富的美梦。

（六）管理新办企业

1.教学内容

（1）了解新办企业日常管理的具体内容

（2）了解新办企业未来发展规划

（3）熟悉新办企业经营管理的常见风险及解决对策

（4）应用案例分析大学生创业失败的风险

2.重点难点

（1）新办企业未来发展规划

（2）新办企业经营管理的常见风险及解决对策

3.思政育人目标

大学生创办企业不能凭一时的激情，脑子一热就随意上马，遇到挫折和困难就退缩， 这样往往经不起市场竞争而导致创业失败。所以，无论是基于兴趣爱好，还是基于专业 技能和社会资源，从刚开始有创业的意识想法，到走上创业道路正式开办企业，再到企 业逐渐成长步入正常轨道，都需要对企业当前和未来的发展作长期的规划。这既是所有 创业者的一份承诺，更是青年大学生的责任担当，是他们今后走上社会在后校园时代能 够摆脱温室效应，仍然具有旺盛生命力的历练保障。

（七）大学生创业环境

1.教学内容

（1）了解当前大学生创新创业的扶持政策

（2）了解当前大学生创新创业过程不同阶段涉及的法律法规

（3）了解应用型地方高校大学生创新创业教育分层分类的实施途径

（4）熟悉当前大学生创新创业的品牌赛事

（5）熟悉当前大学生创新创业的平台资源环境

（6）应用案例分析中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛国赛金奖项目

2.重点难点

（1）大学生创新创业的扶持政策

（2）应用型地方高校大学生创新创业教育的实施途径

（4）大学生创新创业的重要赛事

（5）大学生创新创业的平台资源

3.思政育人目标

结合国家颁布的各类创新创业政策和习总书记给“互联网+”创新创业大赛青年红色筑梦之旅的回信精神，引导广大学生深刻理解科学技术是第一生产力，是实现中华民族伟大复兴和屹立世界舞台的重要保障。作为最具朝气活力和充满希望的生力军，大学生需要扎根中国大地了解国情民情，在创新创业中增长智慧才干，在艰苦奋斗中锤炼意志品质，在敢闯会创中根植基因种子，以创新创业成果为技术革新、模式改进、精准扶 贫、乡村振兴、社区治理、环境优化等提供解决方案，以“青春梦”“创新创业梦”托 起“中华民族伟大复兴梦”。

（八）大学生互联网创业

1.教学内容

（1）掌握互联网背景下网络创业的概念及特点

（2）分析网络创业的现状与发展趋势

（3）学会应用当前大学生网络创业的模型进行自我评价

（4）了解当前大学生网络创业项目的种类

（5）熟悉大学生网店的操作流程和运营管理

（6）了解直播电商的内容与形式

（7）应用案例分析全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛项目

2.重点难点

（1）运用网络创业的模型进行自我评价

（2）大学生网络创业项目的种类及比较

（3）大学生网店的操作流程和运营管理

（4）直播电商的兴起

3.思政育人目标

让大学生明白，包括直播电商在内的互联网创业颠覆了传统销售理念，催生出了诸多“网红经济”，特别是在苏陕对口扶贫协作的总框架下，可以充分发挥高校的教育资 源优势、贫困山区的货源优势和地方企业的实战化网络平台优势，采取“校—政—企” 新型合作模式，做好当前精准扶贫和乡村振兴的有力助手。与此同时，大学生需要保持 清醒头脑，自觉抵制直播市场和网络空间良莠不齐、鱼目混杂，假冒伪劣产品、消费者 维权纠纷、不健康直播内容等现象，努力实现每堂课、每个场所、每次活动、每项比赛 都是立德树人、言传身教和知行合一的重要“一课”。

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	创业自我认识	目标 1，7，8	2，6	2	2
2	建立创业构想	目标2，7，8	6，12	2	2
3	组建创业团队	目标3，7，8	2，9，10	2	
4	撰写创业计划	目标4，5，6，7，8	4，6，9，10，11，12	6	2
5	实施创业计划	目标4，5，6，7，8	4，6，9，10，11，12	2	
6	管理新办企业	目标4，5，6，7，8	4，6，9，10，11，12	2	
7	大学生创业环境	目标4，5，6，7，8	4，6，9，10，11，12	4	
8	大学生互联网创业	目标4，5，6，7，8	4，6，9，10，11，12	4	2
合计				24	8

四、课程实施

（一）课程内容采用模块化教学，强调大学生创业过程的步骤体系，充分利用互联 网信息化手段在内容编排上融入立体化新形态元素。而且在横向维度上，努力做到与大 学生职业生涯规划、专业导学以及后续专创融合进阶课程、产教融合实战课程的衔接， 在纵向维度上，坚持立德树人为根本，将思政育人贯穿创新创业全过程。

（二）在课堂组织上采用灵活多样的形式，打破时间和空间的限制，为后期跟踪和 挖掘创新创业的苗子作准备。

（三）在教学手段上尽量采用头脑风暴、角色扮演、案例分析、小组讨论、游戏模 块等方式，让学生理解创新与创业、创业与专业、专业与产业以及创新创业与职业生涯

发展的逻辑关系，解决学生在创新创业过程中遇到的实际问题。

（四）可以考虑引入政府、行业、企业导师参与的“校-政-企”孵化式教育模式， 通过实践操作和体验感悟，打造“专业-创业-产业”良性循环的三螺旋结构，缓解双创 教育和专业教育的脱节、专业教育和地方产业的割裂、专业教师和创业导师背离的现象。

（五）将当今中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”中国大学生 创业计划竞赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛等高水平赛事项目穿插到 教学过程中，做到以赛促教、以赛促创、以赛促学，学以致用，实现从“0 到1”做项 目的转变。

五、课程考核

（一）课程考核主要包括平时作业（含考勤）和期末考核，期末考核要求每位学生 申报一项大学生创新创业训练计划项目或撰写一份创业计划书。

（二）课程总评成绩=平时成绩×30 % +期末考核成绩×70 %。

六、有关说明

（一）持续改进

1.定期组织校内外教师的集体备课和教研活动，不断提高教学质量。

2. 引用的案例紧贴应用型地方高校特别是本校学生创新创业的亲身经历，使创新创业更鲜活、更典型、更接地气，更有浓郁的地方特色。

3.进一步丰富课程资源，形成以中国国际“互联网+”“挑战杯”创新创业大赛为 标志的“课-学-教-赛-创-产”多层次一体化的课程资源。

4.进一步完善课程的考核方式，倡导以大学生创新创业训练计划项目、学科竞赛项目、工程案例项目、红旅公益项目和创业实践项目驱动为导向的考核内容。一方面加强 与后期专创融合进阶课程和产教融合实战课程的衔接，另一方面便于教师发现和挖掘具 有潜力的创新创业种子，从而有针对性进行个性化的打磨和培育。

（二）参考书目及学习资料

1.教材论著类

（1）吕敏，李荧，金卫东.大学生创业基础教程[M].南京：南京大学出版社，2021.

（2）人力资源和社会保障部职业能力建设司.创办你的企业[M].北京：中国劳动社 会保障出版社，2017.

（3）人力资源和社会保障部职业能力建设司.网络创业培训教程（电商版）[M].北

京：中国劳动社会保障出版社，2017.

（4）施永川.大学生创业基础[M].北京：高等教育出版社，2015.

（5）李肖鸣，朱建新.大学生创业基础[M].北京：清华大学出版社，2013.

（6）徐小洲.创业概论[M].北京：教育科学出版社，2017.

（7）刘志阳.创业管理[M].上海：上海人民出版社，2012.

（8）李家华.创业基础[M].北京：北京师范大学出版社，2013.

（9）张玉利等.创业管理（行动版）[M].北京：机械工业出版社，2017.

（10）罗国锋.创新创业：行动学习指南[M].北京：经济管理出版社，2013.

（11）王艳茹.创业基础如何教：原理、方法与技巧[M].北京：清华大学出版社，2017.

（12）肖森舟.创业的 108 个方法[M].北京：中国纺织出版社，2017.

（13）马莹，单学亮，马光波.大学生创新创业基础[M].沈阳：东北大学出版社，2017.

（14）钱程.大学生创新创业基础教程[M].上海：上海交通大学出版社，2018.

（15）倪志伟.自下而上的变革：中国的市场化转型[M].北京：北京大学出版社，2019.

2.论文类

（1）李荧，吕敏，饶丰等.直播电商：培养应用型高校“双创”人才[N].中国教育 报，2021-04-01（07).

（2）李伟铭等.我国高校创业教育十年：演进、问题与体系建设[J].教育研究，2013（6）：42-51.

（3）郝杰，吴爱华，侯永峰.美国创新创业教育体系的建设与启示[J].高等工程教 育研究，2016（2）：7-12.

（4）叶正飞.基于产教融合的地方高校创新创业教育共同体构建研究[J].高等工程 教育研究,2019(3):150-155.

（5）黄楷胤.创业教师应做“新的学习场景开发者”[N].中国青年报，2019-06-11

（15).

(6) 王倩，蔡三发.我国创新创业教育发展历程及未来思考[EB/OL].(2019-07-09).http://www.360doc.com/content/19/0709/14/59236565_847640207.shtml

(7) 吴岩.让创新创业教育跑出“中国加速度”

[EB/OL].2019-06-20).http://www.chinanews.com/sh/2019/06-20/8869706.shtml

(8) 邵怀中.斯坦福大学创新创业教育三维架构体系浅析 [EB/OL].(2017-11-20).https://www.swpu.edu.cn/cxcy/info/1030/2069.htm

执笔人：

吕敏

审定人：

饶丰

审批人：

李茨

批准时间：2021年9月

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	作业布置与批改	无
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：2021.08

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	课程	考核内容	考核形式	考核原始材料（说明：试卷、

撑的毕业要求	教学目标			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力，学习识别危机信号，提升自助与助人能力。	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

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： 眭 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

先修课程：无

适用专业：化学工程与工艺

建议教材：《无机化学》（第五版），天津大学无机化学教研室编，高等教育出版社，2017

课程归口：化工与材料学院

课程团队：张金涛、张震威、邓瑶瑶、柏寄荣等

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基础课。无机化学是在原子和分子的层次上研究无机物的组成、结构、性质和变化规律的学科。其目的是培养学生具有分析、解决无机化学问题、自学无机化学书刊的能力。因此它是培养化学专业人才的整体知识结构及能力的重要组成部分，同时也为后继化

学课程打下基础。

二、课程目标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.** 通过对无机化学课程的学习，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无机化学知识体系。掌握无机化学基本定律、原理、方程、公式，具备进行相关计算的能力。会应用平衡常数进行化学平衡及其移动的有关计算；掌握水溶液中酸碱质子转移反应和沉淀反应；掌握电极电势及吉布斯自由能变等概念，判断氧化剂、还原剂的相对强弱和氧化还原反应的方向及限度；知道原子、分子和固体的结构知识，从微观角度理解物质的结构及其与性质的关系；掌握配合物的结构和性质等。	**观测点1.1**掌握化学和化工基础知识	**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。

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	**化学反应中的质量关系：** （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	正确理解基本概念，培养学生具备自主学习	（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	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**

	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。 **重点和难点：** 理想气体状态方程及其应用、气体分压定律；化学反应方程式相关计算。	的意识。	律。 （3）掌握化学反应方程式相关计算。			
2	**化学热力学和动力学基础:** （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($\Delta_fH^{\ominus}_m$)，热化学方程式，化学反应的标准摩尔焓变($\Delta_rH^{\ominus}_m$)和Hess定律及有关计算。 （3）标准摩尔熵$S^{\ominus}_m$的概念，$\Delta_rS^{\ominus}_m$的简单计算。标准摩尔生成Gibbs函数的概念，$\Delta_rG^{\ominus}_m$的简单计算、$\Delta_rG^{\ominus}_m$与$\Delta_rH^{\ominus}_m$和$\Delta_rS^{\ominus}_m$的关系推导、$\Delta_rG^{\ominus}_m$与$K^{\ominus}$的关系推导，用Δ_rG_m和$\Delta_rG^{\ominus}_m$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。	引导学生注重基础知识的培养，不忘初心，砥砺前行。	（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。	6（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**

	重点和难点：Hess定律的意义并运用其计算反应热效应；判断标准态下反应自发进行的方向；化学反应速率的相关计算以及影响化学反应速率的因素。					
3	**化学平衡原理：** （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。 **重点和难点：**标准平衡常数的计算方法；运用化学平衡原理定量讨论化学平衡移动，计算转化率	培养学生的发散思维，使学生具备创新精神。	（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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**
4	**酸碱解离平衡：** （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	正确的学习方法及问题思考，培养学生具备职业道德和敬业精神。	（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	6（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**

	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。 **重点和难点：** 弱电解质电离平衡原理及其有关计算；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。		度的计算方法。 （4）熟悉缓冲溶液相关概念。			
5	**沉淀-溶解平衡：** （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。 **重点和难点：**溶解度、溶度积等基本概念及它们之间的换算关系；溶度积规则及相关计算。	正确的学习方法及问题思考，培养学生具备职业道德和敬业精神。	（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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**
6	**氧化还原平衡：** （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	培养学生的发散思维，使学生具备创新精神。	（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	6（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**

	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。 **重点和难点：**氧化数概念和氧化还原反应的配平方法；原电池的结构和表达式以及电动势、电极电势的概念；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；掌握能斯特方程并能熟练进行计算。		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。			
7	**原子结构与元素周期性：** （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。	引导学生注重基础知识的培养，不忘初心，砥砺前行。	（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。	6（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**

	重点和难点：理解波尔原子结构模型和现代原子结构理论；掌握核外电子的运动状态，掌握核外电子排布规律；掌握元素性质的周期性变化规律。					
8	**化学键理论——分子结构与晶体结构：** （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。 **重点和难点：**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；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。	正确的学习方法及问题思考，培养学生具备职业道德和敬业精神。	（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。	6（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**
9	**配位化合物：** （1）配位化合物的基本概念、组成、类型及命名。	正确的学习方法及问题思	（1）熟悉配位化学、配合物的基本概念，了解影响配	4（讲授）	讲授/讨论/实例	**目标1**

	（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。 **重点和难点：**配位化学、配合物的基本概念；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；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。	考，培养学生具备职业道德和敬业精神。	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。		教学等	
10	**碱金属和碱土金属元素：** （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。 **重点和难点：**s区金属单质及重要化合物的物理、化学性质；元素的对角线规则。	正确的学习方法及问题思考，培养学生具备职业道德和敬业精神。	（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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**

11	**硼族、碳族、氮族元素：** （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。 **重点和难点：**p区元素单质及其重要化合物的性质及递变规律；理解结构理论在解释p区元素性质方面的应用。	正确的学习方法及问题思考，培养学生具备职业道德和敬业精神。	（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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**
12	**卤素元素：** （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。	正确的学习方法及问题思考，培养学生具备	（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	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**

	（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。 **重点和难点：**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。	职业道德和敬业精神。	（2）了解重要化合物的制备和用途。			
13	**过渡元素：** （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。 **重点和难点：**理解并掌握d区重要元素的性质及应用；理解结构理论在解释d区元素性质方面的应用。	正确的学习方法及问题思考，培养学生具备职业道德和敬业精神。	（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。	6（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**

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气氛。

2.课程讲授与启发式教学、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创新思维能力。

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）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）课程考核包括课后作业、期中测验、课题调研报告、课堂提问、和期末考试，期末考试采用闭卷笔试。

（二）课程成绩=作业成绩×20%＋ 期中测验成绩×20%＋ 课题调研报告成绩×10%＋ 课堂提问成绩×10%＋ 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	支撑目标			
			目标1			
作　　业	20%	重点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。	20%			
期中测验	20%	主要考核对无机化学基本概念、原理、公式的理解和掌握。	20%			
课题调研报告	10%	主要考核学生思考和解决问题的能力，每位同学根据分配课题提交一份调研报告，按照调研报告评分标准进行打分。	10%			
课堂提问	10%	课堂提问可以及时了解学生对近期所学核心知识的掌握情况，促进学生课后复习，巩固基础知识。	10%			
期末试卷	40%	期末考试包括客观题和主观题，如选择题、判断题、填空题、简答及计算题等，主要考核对无机化学基本概念、原理、定律的理解和掌握，根据评分标准进行打分。	40%			
合　　计	100%		100%			

备注：课程目标达成度计算方法如下：

$$\text{课程目标 i 达成度}=\frac{\text{过程性考核成绩}\times Ai+\text{期末成绩}\times Bi}{100\times(Ai+Bi)}$$

式中：Ai=过程性考核成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

Bi=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.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：　邓瑶瑶、张震威

审定人：　魏雪姣

审批人：　吴泽颖

批准时间：2021年8月20日

无机化学实验课程教学大纲

（Chemical System Engineering）

一、课程概况

课程代码：2501606

学　　分：1.0

学　　时：32

先修课程：无

适用专业：化学工程与工艺、应用化学（包含 3+4）

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

课程团队：王文娟、赵晓蕾、张微、邓瑶瑶、汪敏

课程性质与任务：本课程是化学工程与工艺以及应用化学专业的一门重要的专业实验基础课，在整个专业人才培养体系中起着承前启后的重要作用。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化学问题的基本能力，为后续课程的实验学习奠定基础。通过本课程的学习，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。以实践为基础，以理论作解释，树立学生理论联系实际的科学观；以继承经典为首要任务，以发展创新为长远目标，培养学生的创新精神；让学生学会以全局观观察和评价学术成果，不以偏概全，为毕业后从事相关工作打下基础。

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
2	**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。	**观测点 4-2：**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。	毕业要求 4：研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化学工程与工艺领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

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	**无机化学实验概述及实验室安全，仪器认领及基本操作练习** **重点和难点：**基本方法、基本操作、常见仪器	立足于现有科技水平与成果，培养全局观念与理论联系实际的科学观。	能够初步掌握有关实验的基本方法和技能以及常见玻璃仪器的润洗和操作。	4	讲授/讨论/实验教学等	**目标 1**
2	**氯化钠的提纯** **重点和难点：**减压抽滤操作、沉淀条件的控制、SO_4^{2-}，Ca^{2+}，		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	4	讲授/讨论/实验等	**目标 1**

	Mg^{2+}等离子的定性鉴定		的定性鉴定。			
3	**硫酸铜的提纯** **重点和难点：**沉淀生成的pH条件的控制		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。	4	讲授/讨论/实验等	**目标1**
4	**气体摩尔常数的测定** **重点和难点：**电子天平的规范操作、气压计的正确使用		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。	4	讲授/讨论/实验等	**目标1**
5	**化学反应速率与活化能的测定** **重点和难点：**反应级数的线性拟合求解、活化能的线性拟合求解		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。	4	讲授/讨论/实验等	**目标1**
6	**醋酸解离常数的测定** **重点和难点：**		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	4	讲授/讨论/实验等	**目标1**

	pH 计的正确使用、解离常数的计算		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。			
7	**硫酸亚铁铵晶体的制备重点和难点：**蒸发浓缩、减压过滤及重结晶的实验操作	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	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。	4	讲授/讨论/实验等	**目标 1**
8	实验考查		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。2、熟练掌握固体物质的称量及使用估量，液体试剂的量取与使用估量，常见气体的发生、干燥、收集及溶解吸收，物质物理性状的观察，固体、液体物质的溶解，加热、烘干、灼烧、冷却，常压过滤、倾泻分离；蒸发、浓缩、稀释，振荡、搅拌、静置；水浴加热、空气冷凝；溶解、结晶，颜色、	4	讲授/讨论/实验等	**目标 1**

			气味的辨别；常用仪器的组装、拆除；仪器装置的气密性检查，玻璃仪器的洗涤、干燥；气体的燃烧、混合及纯度检查。			

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.采用板书为主的教学手段对实验内容进行讲解，包括实验原理、目的、操作步骤、以及实验过程中的注意事项，鼓励学生查阅最新文献作以比较，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.实行互动研究型教学，重点培养学生的理论素养与问题分析能力。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。课上主动实验并参与讨论；课后按时完成实验报告，积极进行互动交流。

（二）课程实施与保障

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，弄懂实验原理，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。指导教师在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。	4-2

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。	4-2

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：

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

式中：Ai=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，

Bi= 考核成绩占总评成绩的权重×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：赵晓蕾

审定人：陈小卉

批准人：吴泽颖

批准时间：2021.8.5

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：化工与材料学院

课程团队：壮亚峰、陈建欣等

课程性质与任务：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。	**观测点 1.1：**掌握数学与自然科学知识	**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，并能解决智能制造自动化技术领域的复杂工程问题。
2	**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	**观测点 2.1：**能够识别和判断复杂化学工程	**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

	方法的应用。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。	问题的关键环节和参数。	本原理，识别、表达、并通过文献研究分析智能制造自动化技术领域的复杂工程问题，以获得有效结论。
3	**目标 3：**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。	**观测点 4.1：**能够比较和选择研究路线，设计实验方案。	**毕业要求 4** 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对智能制造自动化技术领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

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	**概论：**分析化学的定义、任务和作用、分析方法的分类与选择、分析化学发展简史与发展趋势、分析化学过程及分析结果的表示、滴定分析法概述、基准物质和标准溶液、滴定分析中的计算 **重点和难点：**基准物质、滴定误差等概念、滴定分析结果计算	职业道德教育	了解分析化学基本任务、方法分类、发展趋势等；理解定量分析特点、主要方法，滴定分析对化学反应的要求；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；理解标准溶液配制、浓度标定、滴定分析结果计算等。	6	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
2	**分析试样的采集与处理：**	法律意	了解分析试样的采	2	讲授/案	**目标 1**

	试样的采集、试样的制备、试样的分解、测定前的预处理 **重点和难点：**试样制备方法、试样的分解、测定前的预处理	识、环境保护理念	集与制备方法；理解定试样的分解、测定前的预处理。。		例/讨论/等	
3	**分析化学中的误差与数据处理：**分析化学中的误差、有效数字及其运算规则、分析化学中的数据处理、显著性检验、可疑值取舍、回归分析法、提高分析结果准确度的方法 **重点和难点：**有效数字的运算规则、定量分析数据的评价方法、置信度与置信区间的定义和计算、线性回归分析法	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；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；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；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；理解显著性检验、可疑值取舍，线性回归分析法。	10	讲授/讨论/等	**目标2** **目标3**
4	**酸碱滴定法：**溶液中的酸碱反应与平衡、酸碱组分的平衡浓度与分布分数、溶液中氢离子浓度的计算、酸碱缓冲溶液、酸碱指示剂、酸	爱国主义教育和辩证思维	理解酸碱质子理论；理解酸碱平衡体系中的分布系数、浓度计算；理解酸碱平衡中酸碱度计算，掌握	10	讲授/实例/讨论/等	**目标1** **目标2** **目标3**

	碱滴定原理、终点误差、酸碱滴定法的应用 **重点和难点：**酸碱平衡体系中的分布系数、质子条件、缓冲容量、缓冲范围、指示剂选择、准确滴定多元酸碱的条件判断、终点误差及酸碱滴定法相关计算		物料平衡、电荷平衡、质子条件；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；理解酸碱指示剂变色原理、变色范围；理解酸碱滴定曲线、掌握指示剂选择方法；理解酸碱滴定法的应用、终点误差及相关计算。			
5	**配位滴定法：**配位滴定中的滴定剂、配位平衡常数、副反应系数和条件稳定常数、配位滴定法的基本原理、准确滴定与分别滴定判别式、配位滴定中酸度的控制、提高配位滴定选择性的途径、配位滴定方式及其应用 **重点和难点：**条件稳定常数及相关计算、终点误差计算、提高配位滴定选择性方法	环境保护理念	了解配位滴定法的特点、分类以及常用的配合物；理解EDTA的分析特性；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；理解EDTA滴定原理、酸效应曲线；理解金属指示剂变色原理、条件与选择；理解提高配位滴定选择性方法；掌握终点误差及配位滴定有关计算等。	8	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2** **目标3**
6	**氧化还原滴定法：**氧化还	环境保护	理解氧化还原滴定	6	讲授/实	**目标1**

	原平衡、氧化还原滴定原理、氧化还原滴定中的预处理、常用的氧化还原滴定法、氧化还原滴定结果的计算 **重点和难点：**条件电位、化学计量点电位、常用的几种氧化还原滴定法。	理念、辩证思维	法的特点、能斯特方程式，氧化还原反应进行的程度；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；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。		验/讨论/等	**目标 2** **目标 3**
7	**沉淀滴定法及滴定分析小结：**沉淀滴定法、滴定分析小结 **重点和难点：**沉淀滴定法的滴定条件。		理解沉淀滴定法特点及分类；理解银量法的滴定条件与滴定原理；了解四大滴定分析法的异同。。	2	讲授/讨论/等	**目标 1**
8	**重量分析法：**重量分析法概述、沉淀的溶解度及其影响因素、沉淀的类型和沉淀的形成过程、影响沉淀纯度的主要因素、沉淀条件的选择、有机沉淀剂 **重点和难点：**沉淀形成及影响沉淀纯度因素、沉淀条件选择。	法治意识，遵规守约	理解重量分析法特点及分类、对沉淀要求；了解沉淀溶解度及影响因素；理解沉淀形成；影响沉淀纯度因素；沉淀条件选择；理解重量分析结果计算。	4	讲授/讨论/等	**目标 1**

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闭卷笔试。考试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=平时表现×10% +作业×20% +练习×20%+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	目标3	
平时表现	10%	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。	5%	5%		

作　　业	20%	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。		10%	10%		
练　　习	20%	利用慕课堂等随堂测验，考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。		10%	5%	5%	
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核基本概念和分析化学中的误差与数据处理、容量分析方法的特点、原理及应用。	10%	10%		
		填空题	主要考核基本概念和分析化学中的误差与数据处理、容量分析方法的特点、原理及应用。	5%	5%		
		判断题	主要考核基本概念和分析化学中的误差与数据处理、容量分析方法的特点、原理及应用。	2.5%			
		简答题	主要考核基本概念和分析化学中的误差与数据处理、容量分析方法的特点、原理及应用。	2.5%	5%		
		计算题	主要考核数据处理、方法应用		5%	5%	
合　　计	100%			45%	45%	10%	

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、小设计、网络课堂学习等等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、练习、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] 武汉大学 ，《分析化学（第6版）》，北京：高等教育出版社，2016

[2] 华中师大等，《分析化学（第4版）》，北京：高等教育出版社，2015

[3] 吴性良，《分析化学原理》，北京：化学工业出版社，2004

执笔人：壮亚峰

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

2021年8月20日

分析化学实验课程教学大纲

（Analytical Chemistry Experiment）

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、应用化学

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：化工与材料学院

课程团队：陈建欣、壮亚峰、王文娟、张微等

课程性质与任务：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。通过本课程的学习实践，努力培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，积极践行社会主义核心价值观，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。

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：**能够正确掌握分析化学实验的基本操作技能；能够运用所学知识解释实验现象，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	**观测点1.2：**能运用掌握的化学和化工基础知识，对化学工程与工艺领域复杂工程问题进行分析求解。	**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。

	应化学工程与工艺领域复杂工程实际问题的能力。		
2	**目标2：**能够对实验结果进行评价分析，得到合理有效的结论；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；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化学工程与工艺领域复杂工程实践中。	**观测点4.2：**能够正确采集、整理实验数据、对实验结果进行关联，对化学工程与工艺领域复杂工程问题进行分析并制定研究方案。	**毕业要求4**研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化学工程与工艺领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

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	实验仪器认领和安全教育	观看安全教育警示片等	安全教育、课程要求；实验仪器认领。熟悉预习报各、实验报告的书写格式及要求。	2	讲授/讨论/案例教学等	**目标1**
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	讲授/实验/讨论/等	**目标1** **目标2**
3	滴定分析基本操作练习	结合利用著名科学家的科研故事讲授	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	4	讲授/实验/讨论/等	**目标1** **目标2**

			剂的使用。			
4	铵盐中含氮量的测定 或工业硼酸含量的测定		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；掌握铵盐中含氮量或工业硼酸含量的测定方法。	4	讲授/实验/讨论/设计/等	**目标1** **目标2**
5	工业碱分析（双指示剂法）	讲授候氏制碱法引入实验内容	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	讲授/实验/讨论/等	**目标1** **目标2**
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	讲授/实验/讨论/等	**目标1** **目标2**
7	过氧化氢含量的测定 或铜盐中铜含量的测定	通过职业素养的养成要求引入实验教学内容	掌握高锰酸钾（或硫代硫酸钠）标准溶液的配制和标定方法；掌握测定水过氧化氢含量或铜盐中铜含量的测定的方法；熟悉高锰酸钾自身指示剂或淀粉专属	4	讲授/实验/讨论/等	**目标1** **目标2**

			指示剂指示滴定终点的判断。			
8	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	讲授/实验/讨论/等	**目标1** **目标2**
9	化学分析实验设计（考查）		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	讲授/讨论/设计/实验等	**目标1** **目标2**

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。在实验过程行中，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、完整。 （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	本课程考查的主要方式为实验操作考核。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1/4及以上者。 （2）缺课次数达本学期总授课学时的1/4及以上者。 （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：

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	目标3	
实验报告	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40%	20%	20%		

		计入总成绩。				
考勤及预习报告	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20-30%计入总成绩。	10%	10%		
期末考查	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，当场提交实验报告。	20%	20%		
合　　计	100%		50%	50%		

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

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

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生预习报告和实验报告、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（第4版）》，高等教育出版社，2016

[2] 华中师范大学等校编，《分析化学实验（第4版）》，高等教育出版社，2015

[3] 武汉大学，《分析化学（第6版）》，高等教育出版社，2016

执笔人：陈建欣

审定人：魏雪娇

审批人：吴泽颖

2021年8月20日

有机化学课程教学大纲

（Organic Chemistry）

一、课程概况

课程代码：2501044

学　　分：5

学　　时：80（其中：讲授学时 80）

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

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

课程团队：孙潇楠、乐传俊、许鹏、王晋方等

课程性质与任务：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，同时激发学生的创新思维，引导和培养学生树立新时代社会主义核心价值观。

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、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求 分解指标点	毕业要求
1	**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	**分解指标点 1-2：**掌握化学和化工基础知识。	**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解决化学工程与工

	官能团、化学键的特性并巩固轨道理论；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；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；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；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；掌握利用逆合成分析的方法设计化合物全合成路线；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。		艺领域复杂工程问题。

三、教学内容及要求

（一）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	**结构与性能：**有机化合物和有机化学；有机化合物的结	元素1、2、5	（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	4	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1**

	构特征；有机机理的一般概念；有机化合物酸碱的概念；溶剂的分类及溶剂化作用。		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。			
2	**有机化合物的分类及命名：**有机化合物的分类方法；有机化合物的命名方法；系统命名法		（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。	6	讲授/讨论/等	**目标 1**
3	**有机化合物的同分异构现象：**构造异构现象；构象异构现象；几何异构现象；含手性碳化合物的异构现象；拓朴异构现象；化合物的旋光性与旋光	元素 1	（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	4	讲授/讨论/等	**目标 1**

	性化合物的拆分和合成。		中的应用。			
4	**有机化合物的结构表征：**结构表征的基本程序；红外光谱；核磁共振谱；紫外光谱；质谱。	元素2	（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}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}H-NMR谱图的分析，了解^{13}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。	4	讲授/讨论/等	**目标 1**
5	**饱和烃：**饱和烃的分类及结构；烷烃的物理性质；烷烃的化学性质；小环烷烃的特殊性质；多环烷烃；烷烃的来源与制备	元素 2、5	（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	6	讲授/讨论/等	**目标 1**

			法。			
6	**烯烃、炔烃及二烯烃：**烯烃、炔烃及二烯烃的结构、同分异构、命名及其性质；亲电加成反应历程；共轭二烯烃特性以及共振理论基础	元素 2、4、5	（1）了解烯烃和炔烃的制备方法及共振论的基本知识； （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。	8	讲授/讨论/等	**目标 1**
7	**芳香烃：**芳烃的概念、来源、结构及命名；苯分子的结构及芳香性的判断；芳香烃的性质；亲电取代反应历程及定位规则。	元素 2、4、5	（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。	6	讲授/讨论/等	**目标 1**
8	**卤代烃：**卤代烃的分类、结构及命名；饱和碳原子的亲和取代反应历程；影响亲和取代反应速率的因素；卤代烃的制法，多	元素2、5	（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，并掌握四中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	8	讲授/讨论/等	**目标 1**

	卤代烃的性质及制法简介。		以及多卤代烃的相关性质。			
9	**醇、酚、醚：**醇的分类及结构；醇的物理性质；醇的化学性质；酚的分类、结构和物理性质；酚的化学性质；醚的分类、结构和物理性质；醚的化学性质；环醚；硫醇、硫酚、硫醚	元素2、5	（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。	8	讲授/讨论/等	**目标 1**
10	**醛、酮、醌：**醛酮类化合物的结构和波谱性质；醛和酮的亲核加成反应；醛和酮的α-H 反应；醛和酮的氧化和还原反应；α、β-不饱和醛酮；二羰基化合物；醌	元素1、5	（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，理解醌类化合物的基本知识；	8	讲授/讨论/等	**目标 1**
11	**羧酸及其衍生**	元素2、5	（1）掌握羧酸及其衍生物分类和结	8	讲授/讨	**目标 1**

	物：羧酸及其衍生物的结构及分类；羧酸及其衍生物的物理性质；羧酸的化学性质；羧酸衍生物的化学性质；羟基酸和羰基酸；碳酸及其衍生物		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、羰基酸及其衍生物的基本性质。		论/等	
12	**有机含氮化合物：**硝基化合物的结构与谱学性质；硝基化合物的化学性质；胺的结构与立体异构；胺的物理性质与谱学性质；胺的化学性质；烯胺；腈、异腈及异氰酸酯；重氮及偶氮化合物	元素1、5	（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、腈、异腈、异氰酸酯、重氮及偶氮化合物的基本性质。	6	讲授/讨论/等	**目标 1**
13	**杂环化合物：**杂环化合物的分类与命名；杂环化合物的	元素1、4、5	（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；	4	讲授/讨论/等	**目标 1**

	结构与芳香性；重要的五元杂环化合物		（3）掌握重要的五元杂环化合物的结构特点和性质；			

（二）思政元素及案例

元素 1、理想信念教育—有机化学发展历程以及突出贡献的人物事迹，再配合现阶段有机化学的发展前沿（医药中间体、OLED 等领域的发展），增强学生“对国家自信、对学校自信和对专业自信”的“三信”情怀。

元素 2、社会主义核心价值观教育—借助有机化学发展成就的主线，引导学生认识到“自由、平等、公正、法治”体系建立的普遍性、广泛性和优越性，教学过程中利用典型的人物事迹，教育学生如何凭借专业知识和实际行动践行“富强、民主、文明、和谐、自由、平等、公正、法治、爱国、敬业、诚信、友善。“富强、民主、文明、和谐”的社会主义核心价值观。

元素 3、中华优秀传统文化教育—通过侯德榜、黄鸣龙等化学家的典型事迹，将中华优秀传统文化融入到课程教学中，引导学生培养自身“爱国、爱校、爱专业”的内在气质，厚植爱国主义情怀，传承中华优秀传统文化，弘扬以爱国主义精神。

元素 4、中华优秀传统文化教育—借助屠呦呦、施一公等化学家的典型案例，再结合当下少数学者存在的“学术不端”、“成果造假”等问题的反面实例，从职业道德和职业伦理等方面加强对学生的科学精神教育，培养学生以工匠精神助力国家、专业和学校的发展与振兴。

元素 5、生态文明教育—根据绿色化学理念，教育和引导学生在今后从事本专业学习、科研和工作中应时刻把环保要求放在首位，将“绿水青山就是金山银山”的理念根植学生心中。

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，采用问题教学法，创设最合适的问题情境，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。

4.通过案例和现状将”课程思政元素”引入教学内容，实现两者有机融合相辅相成，构建立体多元的课程架构。

（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）本课程采用“N+1”考核方式，课程考核包括期末考试、平时表现、作业、阶段性测验、期中测验以及综述报告等，期末考试采用闭卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时总评（含考勤加作业等）×25% +期中×10% +课堂测验×10%+课程小论文×15%+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	支撑目标			
			目标 1			
平时表现	10%	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。	10%			
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。	15%			
课堂测验	10%	教学进行过程中将组织阶段性测验，每次 5-10 题，按总成绩 10%计入。	10%			
期中测验	10%	教学计划中期将组织期中测验，题目形式与期末考试类似，按总成绩 10%计入总成绩	10%			
课程小论文	15%	学期中将组织学生对有机化学前沿问题进行调研，并形成综述或调研报告，成绩按总成绩 15%计入。	15%			

期末试卷	40%	题型	考核内容及相应试题				
		填空题	考察典型官能团的化学性质。	30%			
		解答题	考察有机化学的基本概念、原理以及性质的应用。	20%			
		合成题	考察学生对有机化合物化学性质的综合应用。	21%			
		反应机理题	考察对有机重要反应机理的理解和应用。	12%			
		结构推断题	考察学生对有机物表征技术和结构解析的综合能力。	17%			
合　　计	100%			100%			

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、案例分析、小作品、小设计或网络课堂学习等等。

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、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、Franics 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

2021年8月5日

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：**培养学生的动手、观察以及理论联系实际的能力以及具备化学工程师的基本意识和能力。	**观测点 4.1：**能够比较和选择研究路线，设计实验方案。	**毕业要求 4：**能够基于科学原理并采用科学方法对应用化学领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。。

三、课程内容及要求

（一）设计内容及总体要求

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。

（二）教学内容与课程目标的对应关系及学时分配

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	**实验基础知识教育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；	进行实验室安全教育，使学生树立安全、环保的实验意识。	养成正确观察和分析实验现象的习惯；培养学生良好的实验安全、卫生、环保的理念。	3	讲授/实验等	**目标 1**
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	。通过介绍熔点的概念以及测定意义，讲解目	掌握实验基本原理和基本操作。	3	讲授/实验等	**目标 1**

	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。	前测定熔点的先进的仪器及方法，激发学生的民族自豪感。				
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	通过讲解蒸馏的原理以及沸点的定义，培养学生追求进步和锐意进取的时代精神。	掌握常压蒸馏原理和方法，掌握实验装置的搭建方法。 。	3	讲授/实验等	**目标 1**
4	**重结晶的原理和提纯固体化合物的操作** 内容：乙酰苯胺的重结晶 要求：1、了解重结晶原理； 2、掌握重结晶的实验操作。	通过介绍乙苯酰胺的重结晶原理，培养学生严谨认真的职业素养。	能够掌握重结晶的原理，及其实验操作。	3	讲授/实验等	**目标 1**
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。	通过讲解柱色谱分离的原理，向学生传达任何事物都是相互联系的，要学会辩证的分析问题。	能够掌握色谱柱分离混合物的原理及其实验操作。	3	讲授/实验等	**目标 1**

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。	通过介绍溴乙烷的制备原理以及分液漏斗的实验操作注意事项，培养学生树立化工生产“安全至上”的意识，培养学生爱岗敬业，严格遵守规章制度的意识。	能够掌握卤代烃的制备方法和实验原理及其实验操作。	3	讲授/实验等	**目标 1**
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	通过介绍二苯甲醇的制备原理，引入团队合作的重要性，注重引导学生培养团队合作的精神和敬业精神。	能够掌握醇类化合物的制备原理及其实验操作。	3	讲授/实验等	**目标 1**
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	通过介绍正丁醚的制备原理，引导学生注重观察实验现	能够掌握醚类化合物的制备原理及其实验操作。	3	讲授/实验等	**目标 1**

	方法； 2、 掌握分水器的实验操作。	象，培养学生理论联系实际分析问题的能力。				
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	通过介绍环己酮的制备原理以及注意事项，引入安全操作的重要性，培养学生树立安全生产的意识。	能够掌握醚类化合物的制备原理及其实验操作。	3	讲授/实验等	**目标 1**
10	**酯类化合物的制备原理和操作实现方法** 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法。 2、 巩固回流和重结晶的实验操作	通过介绍乙酸乙酯的制备原理及其实验操作注意事项，引入适度原则的重要意义。	能够掌握类化合物的制备原理及其实验操作。	3	讲授/实验等	**目标 1**
11	**各类有机化合物官能团的检测** 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。	通过介绍红外仪器以及其检测原理，引入我国目前红外检测的进展，增强学生的民族自	能够掌握常见有机物官能团的检测方法及检测原理。	2	讲授/实验等	**目标 1**

		豪感。				

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

有机化学实验强调实践、动手能力，注重实验过程中产品质量和产率，同时绿色化学和可持续发展理念也会贯穿整个课程始终，因此，课程采用案例分析法配合实际操作演示，将有机化学实验的复杂性和侧重点通过多种方式教授给学生。

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，制定详实可行的实验项目计划，并在设计开始前发放给学生。
	2.指导老师	指导教师由工程经验丰富、对动手能力强的讲师及以上职称的教师担任，具备扎实的理论基础知识和丰富的实践经验；指导教师在实验指导前熟悉大纲。并与配备的实验室辅助人员进行沟通和分配工作任务，做好实验前药品及实验室相关准备工作。
	3.实践教材	根据教学大纲要求和教学时采用的教材，撰写有针对性的指导书。
	4.组织管理	进行安全教育和培训，并通过实验室安全管理的相关考核后方可进入实验室，并建立有效交流手段，明确具体实验的任务和要求。
实施阶段	1.计划执行	严格教学大纲的要求，及时开展设计进程。
	2.实践指导	按要求对每个学生予以指导，及时解决实验过程中的问题。
	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核；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.实践报告	结束后，及时按要求提交实验报告。
	2.实践考核	根据考核标准及评价要求，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

（一）本实践教学环节主要从平时成绩及出勤、实验报告、平时表现及操作、期末考核四个方面进行考察。期末考试采取闭卷或实验操作考试。

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
预习成绩及出勤	考查	10 %	主要从出勤、预习报告两个方面考查。	4-1
实验报告	考查	20%	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
平时表现及操作	考察	30%	主要从平时表现和有无违规操作等方面综合考察。	4-1
期末考核成绩	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

六、有关说明

（一）持续改进

本实践教学环节是对有机合成反应的综合考察，涉及内容广，学生因素复杂，需根据实际状况，因材施教施教，不断分析、总结实践环节中不足之处，适时调整考核标准中部分指标和达成度，完善指导书的具体内容等，并在下一轮实践中改进提高，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.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： 孙潇楠

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

日期：2021. 8.6

物理化学课程教学大纲

（Physics Chemistry）

一、课程概况

课程代码：2501045

学　　分：5

学　　时：80

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

课程团队：张金涛、陈小卉、邓瑶瑶、王玮、刘福燕等

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺专业及应用化学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，新能源、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	强度
1	**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。	**观测点 1-2：**掌握化学和化工基础知识。 **观测点 2-1：**能够识别和	**H** **M**

	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。	判断复杂化学工程问题的关键环节和参数。 **观测点 4-1：**能够比较和选择研究路线，设计实验方案。	**M**

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	1、物理化学的起源、研究内容及重要作用。 2、学习物理化学的要求及方法。 3、物理量的表示及运算。	学会总结规律和本质，总结理想思维的一般规律	1、了解物理化学的起源、研究内容及重要作用，树立对物理化学课程学习的信心。 2、能够采用基本学习方法学好物理化学。 3、能够正确表示物理量和进行运算。	1	讲授/讨论	**目标1**
2	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	理论与实际相结合，事物发展的规律	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	4	讲授/讨论	**目标1**

	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。		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。			
3	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、$\triangle U$、$\triangle H$ 计算。 5、相变化和化学变化过程热力学计算。	合理安排学习生活，最大限度提高学习工作效率	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、$\triangle U$、$\triangle H$ 计算。 5、能够进行相变化和化学变化过程热力学计算。	10	讲授/讨论	**目标1**
4	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。	量变引起质变，教育学生不断给自己增	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。	11	讲授/讨论	**目标1**

	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。	加正量。	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$\triangle H$、$\triangle S$、$\triangle G$、$\triangle A$，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。			
5	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。	物理化学蕴含体现物质普遍联系的哲学思想，培养学生具备学会多方面思考问题。	1、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	10	讲授/讨论	**目标1**

			的相关计算。			
6	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、$\Delta_r G_m^{\Theta}$ 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。	培养学生的归纳和演绎、分析和综合、具体和抽象等辩证思维能力	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。	5	讲授/讨论	**目标1**
7	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。	任何真理都是有其使用条件的，任何真理都是绝对真理和相对真理的辩证统一。	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	10	讲授/讨论	**目标1**

			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。			
8	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、	主反应和副反应就好比主要矛盾和次要矛盾，主反应占主导地位，副反应影响和制约主反应，要发挥主观能动性，想办法遏制副反应的发生。	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。	8	讲授/讨论	**目标1**

	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。					
9	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。	自主创新是创造因素同其他各种因素综合作用的结果。如果违反哲学理性的引导和哲学思维的贯穿与提升，自主创新的目标就不可能实现。	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。	3	讲授/讨论	**目标1**

10	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。	培养学生解决实际工程问题的能力。	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。	13	讲授/讨论	**目标1**
11	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	关注环境问题。资源的再生利用。	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	5	讲授/讨论	**目标1**

	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。		的制备和性能研究。			

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	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，采用线上与线下相结合方式，各教学班级建立 QQ 群，学生遇到问题可在群中留言，任课教师将及时进行课外答疑与辅导。
4	课后作业、单元测验、期中考试	加强过程管理，提供学生成绩，完成一定数量的课后作业，按时按量完成作业，不缺交，不抄袭。定期进行考察阶段学习成效的单元测验，在课程教学任务过半时进行期中考试。
5	课堂笔记、英文文献翻译	要求学生认真记录课堂学习笔记。听课记录及时，字迹工整、清晰。章节内容完整。整理各章节的知识要点，反映学习过程。体现良好的学习态度。 翻译后的中文格式与原文保持一致。文献中的作者及其单位、参考文献不需翻译，直接复制到翻译后的文献中；图和表复制即可，图题和表题需要翻译。将原文和翻译后的中文双面打印，按中文在前、原文在后的顺序钉好。中文语句符合语法，技术词汇准确，能够正确反映原文。
6	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。 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、期中考试、单元测验测验、作业、随堂笔记和文献翻译考核，期末考试采用开卷笔试。

（二）课程成绩=平时成绩×40%+期中测验成绩×10%+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	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	1-2、2-1、4-1

			作业的平均成绩再按10%计入总成绩。	
	随堂笔记	10%	课堂或课后根据所学知识，整理相关笔记，按5%计入课程总成绩。	1-2、2-1、4-1
	文献翻译	10%	查找物理化学相关的文献，进行理解和翻译，整理翻译文本，按5%计入课程总成绩。	1-2、2-1、4-1
期中考试	期中考试卷面成绩	5%	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20%计入课程总成绩。期中考试以气体性质、热力学第一定律、热力学第二定律、热力学第三定律应用、化学势、相平衡、相图分析或绘制相图等题目为主。	1-2、2-1、4-1
	单元测验	5%	每个单元学习完成后，单元随堂测验，按10%计入课程总成绩。	1-2、2-1、4-1
期末考试	期末考试卷面成绩	50%	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50%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、化学势、相平衡、相图分析或绘制相图等题目占20%；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、拉普拉斯方程和开尔文公式的应用、吸附现象及其计算、化学平衡、胶体相关知识应用	1-2、2-1、4-1

			能力题目占80%。	

（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：

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

式中：Ai=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，

Bi=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. 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： 邓瑶瑶

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2021.8.20

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

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

课程团队：王玮、刘天宇、汪敏、刘福燕、邓瑶瑶、张震威

课程性质与任务：本课程是利用物理学的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。本课程主要介绍凝固点降低法测定摩尔质量，纯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：**能够利用计算机辅助作	**观测点 1.3：**掌握电子、	**毕业要求 1** 工程知识：能够将数

	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。	计算机和化工设备基础知识	学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。
2	**目标 2：**能够理解并掌握仪器设备的结构构造、使用方法和工作原理；掌握实验现象分析和实验结果的处理方法。	**观测点 4.3：**能够对实验结果进行分析解释，并与理论模型进行比较。	**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。

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	实验室安全教育及基本操作	从举例讲解与实验相关化学家们的感人事迹，以及为国家做出的杰出贡献，激发同学们的爱国情怀、追求科学的志趣、以及坚忍不拔的精神。	能够了解实验操作的相关规范要求，了解实验操作过程中的注意事项，注意安全防护。了解所做实验内容，以及掌握数据分析和处理的科学方法。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1**
2	燃烧热的测定		能够了解氧弹量热计的原理、构造，及测量萘的燃烧焓，掌握温差的校正方法及外推法求△t 和热量计算的数据处理技术。	4（实验）	实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
3	纯液体饱和		能够了解静态法测量乙醇液体饱和蒸汽	4（实	实验/	**目标 1**

	蒸汽压的测量		压、掌握真空技术及线性回归法计算乙醇摩尔汽化焓	验）	讨论/等	**目标 2**
4	凝固点降低法测定摩尔质量		能够理解稀溶液的依数性；掌握凝固点降低法测定萘的摩尔质量的原理及凝固点的测定	4（实验）	实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
5	双液系气-液平衡相图		能够了解恒压（大气压）下气液平衡数据的测定方法和沸点仪的构造；二元液系相图的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	4（实验）	实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
6	二组分固-液相图的测绘		能够掌握热分析法绘制相图的基本原理；步冷曲线的含义，热电偶测温和用步冷曲线作二组分相图，绘制锡-铋二元系合金相图	4（实验）	实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
7	离子迁移数的测定		能够掌握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	4（实验）	实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
8	最大泡压法测定溶液的表面张力		能够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；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	4（实验）	实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
9	电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数		能够掌握电导率的测量原理；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	4（实验）	实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

			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			
10	丙酮碘化反应的速率方程		能够掌握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碘化反应及吸光度的测定操作。	4（实验）	实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
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		

四、课程实验（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	燃烧热的测定	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。	4	1-3、5-1	验证	必做
2	纯液体饱和蒸气压的测量	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	4	1-3、5-1	验证	必做

		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	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	1-3、5-1	验证	必做
4	双液系的气-液平衡相图	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~x相图。	4	1-3、5-1	验证	选做
5	二组分固-液相图的测绘	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，掌握用热电偶测温和用步冷曲线作二组分相图的基本方法，绘制锡-锑二元体系合金相图。	4	1-3、5-1	验证	选做
6	最大泡压法测定溶液的表面张力	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。	4	1-3、5-1	验证	必做
7	电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数	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	4	1-3、5-1	验证	必做

		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	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CuSO4水溶液中Cu+的迁移数。	4	1-3、5-1	验证	选做
9	丙酮碘化反应的速率方程	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。	4	1-3、5-1	验证	选做

备注：学生根据分组情况，实验4和5可二选一；实验8和9可二选一。

五、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）教学环节及基本要求

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。

五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、平时及作业考核等，期末考试采用开卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×30% +实验报告×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	支撑目标			
			目标1	目标2	目标3	目标4
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。	15%	15%		
作　　业	30%	每个实验对应的预习报告内容完整情况，书写工整程度，预习报告检查中的表现，实验过程中的数据记录等情况做记录并百分制打分。	10%	5%		

		每个实验对应的实验数据处理，误差分析，思考题，考核学生对每节课知识点的理解和掌握度。对每次实验报告完成情况做记录并百分制打分。		5%	10%		
期末试卷	40%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核物化实验的基本原理、操作方法和使用范围、仪器构造等	7%	7%		
		填空题	主要考核物化实验的原理、操作方法和使用范围、仪器构造等	6%	6%		
		简答题	主要考核物理化学原理、操作方法和使用范围、仪器构造等	7%	7%		
合　　计	100%			50%	50%		

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）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。

（二）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： 王玮

审定人： 陈小卉

审批人： 吴泽颖

批准时间：2021.8.5

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、大学化学、物理化学等。

适用专业：化学工程与工艺

教　　材：《化工原理》，王志魁，化学工业出版社，2019

课程归口：化工与材料学院

课程团队：刘宝亮、曹桂萍、董爽、蒋夫花

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。将化工原理单元操作分析的方法与工程实践相结合，培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。

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：**能够运用数学、物理和物化知识表达单元操作的问题，掌握流体流动、非均相物系分离和传热过程的数学模型，利用单元操作的模型推演	**观测点 1.2：**掌握化学和化工基础知识	**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解决化学工程与工艺领域复杂工

	和分析复杂化工过程中的相关单元操作，根据推演和分析的结果进行复杂化工过程中相关单元过程的工艺设计、设备选型以及操作分析。		程问题。
2	**目标 2：**能运用化工原理的基本知识分析、识别和判断化工过程问题中流体流动、非均相物系分离和传热过程的关键环节和影响因素，并增强工程观点，在此基础上去分析与解决传热和动量传递方面的工程实际问题。	**观测点 2.1：**能够识别和判断复杂化学工程问题的关键环节和参数。	**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化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	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：**化工过程：概念； 单元操作：分类和内容；化工原理课程的两条主线：传递过程和研究方法论 **重点和难点：**介绍化工原理课程的性质、内容及任务，单元操作在生产中的重要性及普遍性。	首先，立足单元操作基本知识，加强对单元操作的原理、过程分析和实际工程应用案例的掌握和认识，夯实进一步学习相关专业课程的基础，在此过程中融入家国情怀、理想塑造等德育元素。 其次，能综合利用数学、物理等学科知识，分析并研究单元操作及其设备的计算、设计、操作、优化及过程强化，厚植工程伦理、意志品格、职业素养、耐挫能力、饱满人格等德育元素。 第三，让学习者充分领悟化工原理的科学思维和科学研究方法。通过知识的获取，强化归纳和演	了解化工过程的基本概念掌握单元操作的分类方法和主要内容理解动量、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。	2	讲授/讨论等	目标 1 目标 2

		绎推理等能力的培养，并掌握量纲分析法、数学模型法、分解与综合法等科学研究方法，融入逻辑思辨、创新精神的德育元素。				
2	**流体流动**：概述：考察方法、作用力、机械能；流体静力学：静压强在空间的分布、压强能与位能、测量方法；流体流动中的守恒原理：质量守恒、机械能守恒、动量守恒；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；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；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；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	我国华东理工大学顾毓珍先生早年曾在美国 MIT 深入研究上述经验方程关系，得到著名的顾毓珍公式，后顾先生获博士学位，学成后回国报效国家，这个典型，可用作爱国主义、理想信念和科学精神教育的德育元素。流体流动章节的静力学方程和动力学方程(机械能守恒方程)，可以抽提出“运动的绝对性和静止的相对性”哲学元素。	了解流体流动的考察方法、作用力分类和机械能种类；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；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；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；熟练掌握层流和湍流时直管阻力计算方法，了解局	14	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2

	重点和难点：能量守衡 控制体的选取 因次分析方法 边界层概念等		部阻力一般性分类和计算方法；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；掌握几种流量计的测量原理和使用条件。			
3	**流体输送机械：**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；往复泵：作用原理和类型、流量调节；其他化工用泵：非正位移泵、正位移泵；气体输送机械：通风机、鼓风机、压缩机、离心泵 **重点和难点：**离心泵工作原理与气缚现象、气蚀现象与离心泵的安装	在爱国主义、理想信念、使命感和科学精神等育德教学上具有极强的感召力。	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了解非正位移泵和正位移泵的差异及选用掌握几种气体	8	讲授/讨论/实例教学等	目标1 目标2

	高度等。		输送机械的的工作原理、特点及主要性能参数。			
4	**沉降与过滤：**重力沉降的基本计算及降尘室的构造、操作和计算；离心沉降的基本计算及旋风分离器的构造；过滤：原理、设备、过滤过程的计算 **重点和难点：** 重力沉降速度、降尘室的计算、过滤基本方程式推导 过滤常数的测定等	沉降等单元操作过程，涉及环保、健康和安全以及法律规范等育德元素，藉这些教学内容渗透环保、健康、安全和法律等化工过程的理念，结合化工过程废弃物排放的严格规范和法律法规，达到培养学生环保、安全和法律道德意识的培养。	掌握重力沉降的原理及降尘室的设计计算了解离心沉降的原理及旋风分离器的构造和选型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。	8	讲授/讨论/实例教学等	目标1 目标2
5	**传热：**热传导：傅里叶定律、平壁、圆筒壁和多层壁的定态导热过程对流给热：过程分析、数学描述有相变时的给热：沸腾给热、冷凝给热热辐射：固体辐射、气体辐射传热过程的计算：传热速	传热单元操作设备发展史和科学家传记等素材，教学过程对学生可以进行隐性渗透式的理想信念、使命感和科学精神等思政教育。 科学家传记以普朗特为例。他在大学任教长达 45 年，培养了不少杰出科学家，如冯·卡门、布劳修斯、许利庆格等都是他的高足。普朗特在边界层 理论以及机翼理论方面起到了决定性的	了解三种传热基本方式的基本定律和计算方法；重点掌握对流给热和传热过程计算；了解换热器的类型，掌握管壳式换热器的设计及选用。	16	讲授/讨论/实例教学等	目标1 目标2

	率方程式、传热量、平均温度差、总传热系数的计换热器：间壁式、管壳式 **重点和难点：**对流传热机理分析；牛顿冷却定律；对流传热系数及其主要影响因素	推进作用，并且他的研究成果成为气体力学的基本资料。				

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。

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。

（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×10%+作业成绩×20%+单元测试×20%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

考核环节	成绩	考核内容与评价细则	支撑目标

	比例			目标1	目标2		
平时成绩	10%	按时完成网络课堂教学视频观看，并完成学习笔记，通过学习笔记的工整、全面、重点是否突出等情况并百分制打分。		5%	5%		
作业成绩	20%	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。		10%	10%		
单元测试	20%	在每章结束之后进行测验，考察学生对每个教学单元的掌握情况，以百分制打分。		10%	10%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核流体流动、流体输送机械、沉降与过滤和传热的基本概念和定律。	15%			
		填空题	主要考核流体流动、流体输送机械、沉降与过滤和传热的基本概念和定律。	10%			
		计算题	主要考核流体流动、流体输送机械、沉降与过滤和传热定律的应用计算。		25%		
合　　计	100%			50%	50%		

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、思考题、单元测试、笔记、网络课堂学习等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、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

《化工原理》（第三版），杨祖荣主编，化学工业出版社，2018

《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， 2016

执笔人：刘宝亮

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间:2021.8.5

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：2501043

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》，陈敏恒，化学工业出版社，2015

课程归口：数理与化工学院

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。将化工原理单元操作分析的方法与工程实践相结合，培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。

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：**能够运用数学、物理和物化知识表达单元操作的问题，掌握蒸馏、吸收和干燥等单元操作的数学模型，利用行模型推演和分析复杂化工过程中的相关单元操作，根据推演和分析的结果进行复杂化工过程中相关单元过程的工艺设计、设备选型以	**观测点 1.2：**掌握化学和化工基础知识	**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。

	及操作分析。		
2	**目标 2：**能运用化工原理的基本知识分析、识别和判断复杂工程问题中蒸馏、吸收、液-液萃取和干燥的关键环节和影响因素，并增强工程观点，在此基础上去分析与解决质量传递方面的工程实际问题。	**观测点 2.1：**能够识别和判断复杂化学工程问题的关键环节和参数。	**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化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	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	**气体吸收：** 概述：工业吸收过程、溶剂的选择、吸收中气液两相接触方式；气液相平衡：平衡溶解度、相平衡与吸收过程的关系；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；相际传质：相际传质速率、传质阻力的控制步骤与界面含量；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；填料塔：结构与特性、气液两相在填料塔内的流动 **重点和难点：**气体吸收	吸收处理酸性气体等单元操作过程，涉及保、健康和安全以及法律规范等育德元素，藉这些教学内容渗透环保、健康、安全和法律等化工过程的理念，结合化工过程废弃物排放的严格规范和法律法规，达到培养学生环保、安全和法律道德意识的培养。	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；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；了解菲克定律的物理意义，理解对流传质理论；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；了解低含量气体吸收的特点，掌握传质单元数的计算方	12	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2

	的平衡关系、吸收过程的速率关系、吸收过程传质单元数和单元高度的计算、填料塔的流体力学性能及操作特性。		法，熟练掌握吸收塔的设计型和操作型计算；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。			
2	**精馏：**双组分溶液的气—液相平衡：理想、非理想型气液相平衡；精馏：原理、塔板过程的数学描述、精馏塔的逐板计算；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；双组分精馏的操作型计算：温度分布和灵敏板；板式塔：气液接触状态、不正常操作现象 **重点和难点：**拉乌尔定律、精馏原理、物料衡算、操作线方程、进料热状态参数、理论板的计算、回流比的确定、板式塔的流体力学特性等。	通过侯德榜、范旭东等爱国实业家的爱国事 迹也是爱国主义教育的良好素材。“家是最小国，国是最大家，家是国的基础，国是家的延伸”，作 为中国人首先要有一颗“中国人的心”。	能够掌握拉乌尔定律、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；掌握精馏原理，塔板过程的数学描述和逐板计算方法；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；了解双组分精馏的操作型计算；理解板式塔的结构特性，气液在板上的接触状态，了解不正常操作现象。	14	讲授/讨论/实例教学等	目标1 目标2
3	**萃取：**概述：液液萃取过程、两相接触方式；	萃取等单元操作过程需要选择和	能够理解液液萃取原理，了解微分接触	10	讲授/讨论/	目标1 目标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；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；萃取设备：类型及选择、液泛、传质速率 **重点和难点：**液-液相平衡关系、单级萃取的计算、多级错流和多级逆流萃取过程的计算。	添加溶剂，同时，这些单元操作都涉及废弃物的排放，如何做到绿色与经济，这是从事化工过程的科研人员臻于追求的。教学过程注重化工过程绿色化的重要性，加强学生绿色化工理念的教育和培养。	和级式接触两种两相接触方式；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；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；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。		实例教学等	
4	**干燥：**概述：去湿方法、对流干燥过程；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；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；干燥器：基本要求、对流和非对流式干燥器 **重点和难点：**湿空气的性质、湿度图的应用、干燥过程的物料衡算和	干燥过程是耗能过程，能量有效合理利用是关系到每个公民的切身利益，节能成为企业追求效益的目标。籍此在教学过程中，对学生加强新型能源和资源利用观点和意识教育。	了解基本的去湿方法，理解对流干燥过程；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；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；了解常用对流和非对流式干燥器的性能及应用范围。	10	讲授/讨论/实例教学等	目标1 目标2

	热量衡算、干燥速率及干燥时间的计算。					
5	**其它分离方法：**结晶、膜分离、吸附、离子交换 **重点和难点：**各种分离方法的基本原理、特点；对于特定的分离物系，能够正确选择合适的分离 方法。		能够熟悉和了解其他分离方法（结晶、膜分离）的、吸附、离子交换）基本原理、工艺过程及其在工业上的应用。	2	讲授/讨论/实例教学等	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。

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。

（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=笔记×10%+作业成绩×20%+单元测试×20%+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		
笔　记	10%	按时完成网络课堂教学视频观看，并完成学习笔记，通过学习笔记的工整、全面、重点是否突出等情况并百分制打分。		5%	5%		
作　业	20%	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。		10%	10%		
单元测试	20%	Bb平台在每章结束之后进行测验，考察学生对每个教学单元的掌握情况，以百分制打分。		10%	10%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核吸收、精馏、干燥和萃取的基本概念和定律。	15%			
		填空题	主要考核吸收、精馏、干燥和萃取的基本概念和定律。	10%			
		计算题	主要考核吸收、精馏、干燥和萃取的应用计算。		25%		
合　计	100%			50%	50%		

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、思考题、单元测试、笔记、网络课堂学习等等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、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

《化工原理》（第四版），柴诚敬，贾绍义主编，高等教育出版社，2016

《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：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2021.8.5

化工原理实验教学大纲

（Experiment of Chemical Engineering Principle）

一、课程概况

课程代码：2501607

学　　分：1.5

学　　时：48

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

教　　材：《化工原理实验》，居沈贵等，化学工业出版社，2020.10

《化工原理实验指导书》，刘宝亮等，自编

课程归口：化工与材料学院

课程团队：刘宝亮、曹桂萍、董爽、蒋夫花

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，培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，为后续毕业设计以及从事专业工作奠定基础。

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：**理解并掌握流体流动阻力计算原理、流量计校正实验、离心泵特性曲线方程、恒压过滤	**观测点 4.2：**能够正确采集、整理实验数据、对实验结果进行关联	**毕业要求 4** 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化学工程与工艺领域复杂工程问题进

	基本方程、换热器传热速率计算原理、筛板塔精馏原理、填料塔吸收原理、物料干燥特性曲线测定原理等化工原理单元操作的基本原理，使学生能够根据实验要求及目的确定实验方案并开展实验，科学地采集和记录实验数据，并通过对实验数据的处理和对实验过程及结果的合理分析和解释，得到有效的结论。		行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
2	**目标 2：**学生在实验过程中能发挥团队作用，团队成员之间能进行有效的沟通和协作，提高实验的效率。	**观测点 9.1：**能够主动与其他学科的成员合作开展工作	**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、课程内容与要求

（一）实验项目与内容提要

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	实验理论课	观看安全教育警示片等	实验基础知识与安全教育展开实验的讲解	4	讲授/讨论/案例教学等	目标 1
2	伯努利方程实验		观察流体机械能的变化 特点及相互转化关系；	4	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
3	流量计校正实验		几种常用流量计的构造、工作	4	讲授/	目标 1

			原理、主要特点及校正方法		实验/讨论/等	目标 2
4	流体流动阻力的测定	结合利用著名科学家的科研故事（顾毓珍先生）讲授，可用作爱国主义、理想信念和科学精神教育的德育元素。	流体通过直管、管件和阀门的阻力损失测定	4	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
5	离心泵特性曲线的测定		离心泵特性曲线的测定，双泵串联与并联的调节与测定	4	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
6	过滤实验	渗透环保、健康、安全和法律等化工过程的理念	测定恒压过滤时的过滤常数及滤饼的压缩性指数	4	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
7	传热实验	结合利用著名科学家普朗特的科研故事讲授，隐性渗透式的理想信念、使命感和科学精神等思政教育。	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	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
8	吸收实验	培养学生环	总传质系数的测定方法，填料	4	讲授/	目标 1

		保、安全和法律道德意识的培养。	塔的流体力学性能测定，气相色谱仪测定 CO_2 浓度方法		实验/讨论/等	目标 2
9	板式精馏塔实验		测定全回流和部分回流时精馏塔的总板效率、单板效率	4	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
10	干燥实验	加强新型能源和资源利用观点和意识教育。	恒压干燥条件下的湿物料的干燥曲线、干燥速率曲线及临界含水量测定；洞道式干燥器的操做方法	4	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
11	萃取实验	加强学生绿色化工理念的教育和培养。	转盘萃取塔的结构、操作条件和控制参数，传质单元数和传质单元高度的测定和计算	4	讲授/实验/讨论/等	目标 1 目标 2
12	讲解、复习 考试			2 2	讲授/讨论/案例教学等	目标 1
合　　计		48				

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人一组完成实验。在实验过程行中，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）实验的考核是本课程的重要组成部分。考核方式包括预习报告考核、实验报告考核、操作成绩考核和期末考试考核等。

（二）课程成绩按五级分：优秀、良好、中等、及格、不及格，综合得分90分评定为优秀，综合得分80～89分评定为良好，综合得分70～79分评定为中等，综合得分60～69评定为及格，综合得分<60分评定为不及格。

（三）课程总评成绩的具体内容和比例如下表所示：

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑课程目标					
			目标1	目标2	目标3	目标4	目标5	目标6
预习报告	10%	重点考核：实验目的、实验任务、流程流程、原理、步骤等。	10%					
实验报告	30%	重点考核：实验测定原始数据表、数据处理、分析与讨论、思考题等等。	30%					
实验操作	20%	重点考核：实验操作的熟练程度、实验纪律及团队合作等方面给学生操作分。		20%				
期末考试	40%	重点考核：实验操作、实验原理、工艺流程的掌握。	40%					
合　　计	100%		80%	20%				

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

执笔人：刘宝亮

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2021.8.5

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，考核学生对所学知识点的复习、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：2021.8

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、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：2021.8.5

仪器分析与实验（双语）课程教学大纲

（Instrument Analysis and Experiment of Fine Chemicals）

一、课程概况

课程代码：2501046

学　　分：2.5

学　　时：56（其中：讲授学时 24）

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

课程团队：壮亚峰、吴泽颖、李殷、赵晓蕾等

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，同时培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。

二、课程目标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：**能够根据分析任务要求，选择合适的仪器分析方法，能够把所学的仪器分析基本理论、原理、分析方法和技能运用到具体	**观测点 4.1**：能够比较和选择研究路线，设计实验方案。	**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，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信

	应用实践中去。		息综合得到合理有效的结论。
2	**目标 2：**能够能理解并掌握仪器分析方法的基本原理、理论、仪器构造和定性定量分析方法。	**观测点 5.1：**了解化学工程与工艺专业常用的现代仪器、信息技术工具、 工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性。	**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技术工具，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	**实验室一般知识：**分析实验室安全规则；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；分析试样的准备、保存和分解；特殊材料的使用、气体钢瓶的使用及注意事项。 **重点和难点：**分析试样准备、保存和使用的要求。	正确使用仪器设备、处理化学试剂的重要性，培养学生具备安全意识和环保意识。	能够了解分析实验室安全规则；能够理解准备、保存和使用分析试样的要求和方法；能够了解实验室水、仪器、试剂的使用要求。	1（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1**
2	**原子发射光谱法：**原子发射光谱的产生原理及其分析方法的基本原理；发射光谱分析仪器的构造、光谱图和电学原理；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；	正确的方法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德	能够理解原子发射光谱产生原理，以及相对应的仪器结构设计；能够理解原子发射光谱法的应用范围。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

	重点和难点：原子发射光谱法产生原理；定性和定量分析方法。	和敬业精神。				
3	**原子吸收与原子荧光光谱法：**原子吸收光谱法的基本原理；原子吸收光谱仪的构造和各部件的作用原理；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；原子荧光光谱法的基本原理、仪器构造及其分析方法。 **重点和难点：**原子**吸收**光谱法产生原理；定量分析方法。	正确的方法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够理解原子吸收与原子荧光光谱产生原理，以及相对应的仪器结构设计；能够掌握原子吸收光谱法进行定性定量分析。	3（讲授）、8（实验）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
4	**紫外-可见分光光谱法：**紫外-可见分光光谱的产生机理和紫外吸收光谱的特点；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；紫外-可见分光光度计的构造及分析方法。 **重点和难点：**紫外-可见分光光谱的产生机理；显色反应。	正确的方法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够理解紫外-可见分光光谱产生原理，以及相对应的仪器结构设计；能够掌握紫外-可见分光光谱法进行定性定量分析。	3（讲授）、8（实验）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
5	**分子荧光光谱法：**分子荧	正确的方	能够理解分子荧光	2（讲	讲授/实	**目标 1**

	光的基本原理；分子荧光激发光谱、发射光谱的含义；荧光光谱仪的组成及各部分作用；荧光分析法的主要应用范围。 **重点和难点：**发射光谱和荧光光谱的产生及特点。	法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	光谱产生原理，以及相对应的仪器结构设计；能够掌握分子荧光光谱法进行定量分析。	授）、8（实验）	验/讨论/等	**目标 2**
6	**气相色谱法：**气相色谱法的基本原理；气相色谱仪的主要部件功能；气相色谱法的应用。 **重点和难点：**气相色谱分离原理；分析结果评价。	正确的方法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够理解气相色谱法分离原理，以及相对应的仪器结构设计；能够掌握气相色谱法进行定性和定量分析。	4（讲授）、2（实验）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
7	**高效液相色谱法：**高效液相色谱法的基本原理；高效液相色谱仪的主要部件功能；高效液相色谱法的应用。 **重点和难点：**高效液相色谱分离原理；分离模式的选择。	正确的方法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够理解高效液相色谱法分离原理，以及相对应的仪器结构设计；能够掌握高效液相色谱法进行定性和定量分析。	4（讲授）、4（实验）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

8	**质谱法：**质谱法原理及质谱仪主要部件功能；从质谱图或四谱联用正确解析有机化合物的结构。 **重点和难点：**质谱扫描模式；分辨率。	正确的方法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够理解质谱产生原理，以及相对应的仪器结构设计；能够掌握气相色谱-质谱联用法进行定性和定量分析。	2（讲授）、2（实验）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
9	**分析化学中的质量控制与统计分析：**质量控制目的；方法评价指标；方法验证过程。 **重点和难点：**准确度和精密度；检出限和定量限	理解分析质量的重要性，培养学生具备工匠精神。	能够理解质量控制的重要性；能够掌握方法评价的指标及实施办法。	3（讲授）	讲授/实例/讨论/等	**目标 1**

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 E	采用紫外分光光度法和标准曲线法分析维生素 E。 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	4-1、5-1	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	4-1、5-1	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	4-1、5-1	综合性	必做
4	分子荧光光谱法测定维生素 E	利用分子荧光法和标准曲线法分析 E。 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 E 灵敏度的区别。	4	4-1、5-1	设计性	必做
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	4	4-1、5-1	综合性	必做

		依据。				
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	4-1、5-1	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	4-1、5-1	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	4-1、5-1	设计性	必做

五、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、设计实验方案、解释实际现象、线上网络教学、实验设计及实施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实践操作能力。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.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进度表 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	课内实验	学生必须完成规定数量的课内实验，课内实验必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成预习报告和实验报告，不缺交，不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.实验步骤、操作和结果处理正确。 教师批改和讲评作业要求如下： 1.学生的预习报告和实验要按时全部批改，并及时进行讲评。 2.教师批改和讲评预习报告和实验报告要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 3.学生课内实验的平均成绩应作为本课程总评成绩中实验成绩。
5	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。
6	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试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.实验考核不及格。

五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、作业、平时测验考核和实验（实践）考核等，期末考试采用开卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×10% +作业×10% +平时测验×10%+课内实验×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	支撑目标			
			目标1	目标2		
平时表现	10%	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	5%	5%		

		回答问题等情况确定平时表现分数。				
作　　业	10%	重点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。	5%	5%		
测　　验	10%	网络课堂测验，考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。	5%	5%		
课内实验	30%	完成 8 个实验，主要考核学生仪器分析基础知识进行实验，并对实验结果进行分析与评价的能力。每个实验按百分制分别给出预习和实验报告的成绩，平均后得到该实验的成绩。	15%	15%		
期末试卷	40%	题型	考核内容及相应试题			
		选择题	主要考核仪器分析方法的原理和使用范围、仪器构造等	6%	6%		
		填空题	主要考核仪器分析方法的原理和使用范围、仪器构造等	4%	4%		
		判断题	主要考核仪器分析方法的原理和使用范围、仪器构造等	2%	2%		
		简答题	主要考核仪器方法选择、实验方案设计等。	4%	4%		
		计算题	主要考核定量定性方法，方法评价等。	4%	4%		
合　　计	100%			50%	50%		

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、实验、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] 《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：陈小卉

审批人：吴泽颖

批准时间：2021.8.15

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》，赵彬侠，王晨，黄岳元，保宇编著，高等教育出版社，2021.3 第三版

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，培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学价值观，也为今后从事相关工作打下良好的基础。

二、课程目标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：**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	**观测点 3.1：**能够比较和选择研究路线，设计实验方案。	**毕业要求 3 设计/开发方案：**能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，

	程的研究对象和内容。		设计满足特定需求的系统、单元（部件）、工艺流程或技术，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
2	**目标 2：**了解并掌握化工废弃物的特点、分类及处理方法。	**观测点 6.2：**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，了解企业管理体系	**毕业要求 6 工程与社会：**能够基于化学工程与工艺相关背景知识进行合理分析，评价化学工程与工艺领域的专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
3	**目标 3：**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。	**观测点 6.3：**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、法律以及文化的潜在影响	**毕业要求 6 工程与社会：**能够基于化学工程与工艺相关背景知识进行合理分析，评价化学工程与工艺领域的专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
4	**目标 4：**了解清洁生产的意义和目的，建立可持续发展、循环经济的理念。了解我国在环境保护等领域的相关法律法规。	**观测点 7.1：**理解化工过程中环境保护和可持续发展的重要意义	**毕业要求 7 环境和可持续发展：**能够理解和评价针对化学工程与工艺领域的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

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** **教学内容：**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；当前世界环境的主要问题、环境污染和危害；环境保护的重要性及我国的环境保护的主要环保政策；化工污染种类、来源及特点等。 **重点和难点：**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。	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。	能够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；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；了解化工污染种类和来源及化工污染的特点。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1**
2	**化工废水处理技术** 教学内容：化工废水特点及分类；化工废水的物理处理方法、化学处理方法和生化处理方法；化工废水处理实例。 重点和难点：了解化工废水的特点、分类及相关处理技术。	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然	能够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；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；了解化	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 2**

		的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。	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；掌握生化处理方法的概念和基本原理，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。			
3	**化工废气处理技术** **教学内容：**化工废气的来源与特点；除尘技术、气态污染物的一般处理技术；氮氧化物、二氧化硫废气处理技术。 **重点和难点：**了解化工废气的来源与特点及相关处理技术。	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。	了解化工废气的来源与特点；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；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；掌握硫循环及硫排放，燃烧前脱硫，流化床燃烧脱硫；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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 2**

4	**化工废渣处理技术** **教学内容：**化工废渣及其防治对策；化工废渣的一般处理技术；典型化工废渣的回收利用技术。 **重点和难点：**理解固体废物概念、分类、特性，掌握固体废物的处理原则和方法。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；了解硫铁矿烧渣的资源化途径，碱渣的资源化途径。	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。	能够理解了解固废的来源，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；了解硫铁矿烧渣的资源化途径，碱渣的资源化途径。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 2**
5	**化工清洁生产概要** **教学内容：**清洁生产的定义和主要内容；化工清洁生产原理与技术；化工清洁生产实例；循环经济简介。 **重点和难点：**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	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然	能够理解清洁生产及可持续发展重要战略及其现实意义，建立环保意识。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 4**

	碍和实施步骤，明确清洁生产的进展；分析典型的化工清洁生产工艺案例。	的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。				
6	**化工安全设计与安全管理** **教学内容：**化工生产过程中的危险因素；化工安全设计；安全管理。 **重点和难点：**理解化工生产的特点，了解化工安全工程的意义。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；理解并掌握化工生产的危险性及其分类；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。	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。	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；理解并掌握化工生产的危险性及其分类；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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 3**

7	**化工防火防爆技术** **教学内容：**燃烧与爆炸；化工物料的火灾危险性评估；防火防爆的基本技术措施；消防设施及措施。 **重点和难点：**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。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；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；控制可燃可爆物质和着火源，从而防止可燃可爆系统的形成，通过取代或控制	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。	能够掌握燃烧与爆炸特性；化工物料的火灾危险性评估；防火防爆的基本技术措施；消防设施及措施等。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 3**

	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；事故案例分析。					
8	**工业毒物的危害及防护技术** **教学内容：**工业毒物的分类及毒性评价；工业毒物侵入人体的途径和危害；防毒、防尘技术措施；急性中毒的现场抢救原则。 **重点和难点：**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；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	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。	能够理解工业毒物的分类、特性及其对人体产生的危害，掌握相关的防护措施。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标3**

	物质毒性的影响因素；了解化工生产中常见的毒性物质及防范技术措施；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。					
9	**压力容器和化工检修的安全技术** **教学内容：**压力容器的安全技术；化工检修安全技术。 **重点和难点：**了解压力容器在化工生产中的应用和安全问题，了解压力容器安全管理法规与安全技术标准；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；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；了解压力容器的事故分析和处理。	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。	能够理解压力容器的安全技术、检修技术及使用期间的注意事项。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 3**

四、课内实验（实践）

无

五、课程实施

（一）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气氛。

（二）课程讲授与启发式教学、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创新思维能力。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。

（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。
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、平时作业、考勤和案例分析，期末考试采用开卷笔试。

（二）课程成绩=平时作业成绩×20%+考勤×10%+案例分析成绩×20%+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	目标3	目标4
考勤	10%	课堂考勤及表现	0	0	0	0
作　业	30%	重点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。	0	10%	10%	10%

案例分析	20%	案例分析，考察学生对教学内容的掌握情况，特别是对理论知识的实际应用。		5%	5%	5%	5%
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核废弃物处理、安全生产、防火防爆等技术方法。	0	5%	5%	5%
		名词解释	考核学生对基本概念的掌握	1%	1%	1%	2%
		判断题	主要考核废弃物处理技术、防火防爆技术、安全生产等。	1%	1%	2%	1%
		简答题	主要考核废弃物处理方法、清洁生产和安全生产、检修技术、安全设计管理相关概念及相关法律法规等。	2.5%	4%	3%	3%
		案例分析题	考察学生对教学内容的掌握情况，特别是对理论知识的实际应用	2.5%	2%	2%	1%
		计算题	主要考核有关爆炸极限、空气质量评价等。	0%	2.5%	2.5%	0%
合　　计	100%			12%	30.5%	30.5%	27%

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

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：向梅 邓瑶瑶

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2021.8.5

化学反应工程课程教学大纲

（Chemical Reaction Engineering）

一、课程概况

课程代码：2501047

学　　分：3

学　　时：48

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》，许志美等，化学工业出版社，2019.10

课程归口：化工与材料学院

课程团队：董爽，乐传俊，顾佳玉

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，可以使学生实现将数学、自然科学、工程基础和专业知识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

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求	强度
1	**目标 1：**能够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。能运用工程分析方法，解决工程问题的能力。使学生掌握化学反应	**观测点 1.4：**掌握化工反应、分离等专业知识。	**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。	**H**

	工程学科的理论体系、研究方法，了解学科前沿。			
2	**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。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。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。	**观测点 2.3** 能够正确表达一个化学工程问题的解决方案	**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化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论	**H**

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	**绪论：**化学反应工程的研究对象和目的、研究内容和研究方法 **重点和难点：**化学反应和反应器的分类方法	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感	能够了解化学反应工程的研究对象和研究方法；能够掌握化学反应工程的研究内容，包括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	2	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1**
2	**化学反应动力学：**基本概念、反应动力学表达式，影响化学反应的温度效应和浓度效应。 **重点和难点：**影响化学	加强科学精神和工匠精	能够理解并掌握化学反应式与化学反应计量方程和化学反应速率等基本概念；能够理解并掌握三种建立动力学方程的方法；	4	讲授讨论/等	**目标 1 目标 2**

	反应的温度效应和浓度效应	神教育	熟练掌握不同情况下影响化学反应的浓度效应和温度效应			
3	**理想间歇反应器：**反应器设计的基本方程、理想间歇反应器中的简单反应、自催化反应特性、可逆反应特性、平行反应特性、连串反应特性与反应器选型 **重点和难点：**理想间歇反应器中简单反应基本方程、计算和反应特性、可逆反应特性	加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念	能够掌握理想间歇反应器中简单反应基本方程、计算和反应特性； 能够理解自催化反应特性；能够掌握可逆反应特性；能够了解平行反应特性；能够了解串联反应特性	8	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2**

4	**理想管式反应器：**理想流动管式反应器的特点、理想流动管式反应器基本方程式、空时、空速和停留时间、反应前后分子数变化的气相反应 **重点和难点：**理想管式反应器的特点、分子数变化的气相反应	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感	能够理解理想流动管式反应器的特点；理想流动管式反应器基本方程式；掌握空时、空速和停留时间等基本概念。能够熟练掌握反应前后分子数变化的气相反应	4	讲授讨论/等	**目标 1** **目标 2**
5	**理想流动釜式反应器：**理想流动釜式反应器基本特征、基本计算、浓度分布与返混、返混的分析与讨论 **重点和难点：**CSTR 基本特征、CSTR 的返混及分析讨论	加强科学精神和工匠精神教育	能够理解理想流动釜式反应器的基本特征；能够熟练掌握理想流动反应器的基本计算；能够理解理想流动反应器的返混及分析讨论	8	讲授/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

6	**反应器选型与操作优化：**概述、简单反应过程的比较、自催化反应过程的优化、可逆反应的优化、平行反应的优化、串联反应过程的优化。 **重点和难点：**简单反应过程的比较、可逆吸热和可逆放热反应的优化	加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念	能够了解反应器优化目的、技术指标等。能够理解简单反应在三种理想反应器中的比较；能够理解自催化、平行反应和串联反应的优化；能够熟练掌握可逆反应的优化	6	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2**
7	**气固相催化反应动力学：**气固相催化反应本征动力学、气固相催化反应动力学的测定方法 **重点和难点：**气固相催化反应与热质传递、气固相催化反应的基本特征	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感	能够理解气固相催化反应与热质传递过程；了解气固相催化反应的基本特征；能够熟练掌握气固相催化反应的动力学表达式；了解气固相催化反应动力学的测定方法。	6	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2**

8	**气固催化反应过程的传递现象：**研究方法、等温条件下的外部传质过程、等温条件下的内部传质过程、固体催化剂的工程设计 **重点和难点：**等温条件下的外部和内部传质过程、固体催化剂的设计	加强科学精神和工匠精神教育	能够了解气固相催化反应过程的两种研究方法；能够熟练掌握等温条件下外部传质过程中的反应速率与传递速率、极限反应速率与极限传质速率、外部效率因子、外扩散对反应结果的影响、流速对颗粒外部传质的影响；能够熟练掌握催化剂颗粒内的浓度分布、内部效率因子、内扩散对反应结果的影响、内扩散的消除方法；能够理解催化剂颗粒的形状和大小、催化剂颗粒内的活性组分分布方式及孔径分布	10	讲授/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.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、课堂讨论和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化学工程分析能力。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）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、考核方式

（一）课程考核包括平时表现、课堂笔记及课程论文、期末考试等。

（二）课程总评成绩=过程性考核成绩×50% +期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

（三）对学生到勤、旷课、迟到和早退进行考勤，根据学校相关规定进行处理。

	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
过程性考核	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；每章节对应有思考题和习题，对每次作业完成情况做记录并打分		15%	15%
	课程论文	10%	以主题课程论文的形式，考核学生对知识点的掌握		5%	5%
	课堂笔记	10%	学习笔记的整洁度、完整度和重难点标注情况确定分数，考核学生上课时听课认真程度，对知识点的理解和整理情况		5%	5%
期末考试		50%	题型	考核内容及相应试题		
			选择题	主要考核化学反应工程的范畴和任务、化学反应和反应器的分类方法、化学反应器设计基础、非等温条件下理想反应器的设计、单一不可逆反应过程与反应器、自催化反应特性与反应器选型	12%	
			填空题	主要考核返混对反应过程的影	10%	

			响、流体在反应器内的停留时间分布、气固相催化过程、气固相催化反应本征动力学、气固相催化等温反应的宏观动力学方程		
		判断题	主要考核反应工程基本概念和基本理论的理解	3%	5%
		计算题	主要考核三种理想反应器设计计算、气固相催化反应的传递过程计算等		20%
合　　计	100%			50%	50%

（三）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. 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。

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. 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、顾佳玉

审定人：张欢

审批人：魏雪姣

批准时间: 2021年8月20日

化工工艺学课程教学大纲

（Chemical Technology）

一、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：无机化学、有机化学、物理化学、化工热力学等

适用专业：化学工程与工艺、应用化学

教　　材：《化工工艺学（第五版）》，谭世语等，重庆大学出版社，2018.12.

课程归口：化工与材料学院

课程团队：乐传俊、蒋夫花、王晋方

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）、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和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。

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	支撑强度
1	**目标 1：**能够理解掌握无机	**观测点** 2-2：能够认识	**毕业要求 2 问题分**	**H**

	化工工艺（包括合成氨、硫酸、硝酸、纯碱、烧碱）、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。	到解决复杂化学工程问题有多种方案可选择。	**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化学工程与工艺领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	
2	**目标 2：**能够掌握典型化工产品的加工方法、工艺原理、流程、关键环节和参数。	**观测点** 3-1：能够在安全、环境、法律等现实的约束下，通过技术经济评价对设计方案的可行性进行论证	**毕业要求 3 设计/开发方案：**能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）、工艺流程或技术，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	**H**

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	**合成氨：**（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 **重点和难点：**原料气制取、净	结合哈伯固氮，讲述哈伯的故事，引导学生树立正确的科学观。	了解合成氨多种工艺的优缺点，能够掌握合成氨动力学及	6	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1-2**

	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		其在工业上的应用。			
2	**化学肥料：**（1）氮肥 （2）磷酸和磷肥 （3）钾肥 （4）复合肥 **重点和难点：**尿素生产的原理、工艺条件、气提法生产工艺；过磷酸钙生产原理 ；溶解结晶法抽取氯化钾。	结合瑙鲁磷矿故事，引导学生理解可持续发展的重要性；结合老挝亚钾盐业，理解国家一带一路政策。	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。	3	讲授/实验/讨论/等	**目标1-2**
3	**硫酸与硝酸：**硫酸 ⑴二氧化硫炉气的制备 ⑵二氧化硫炉气的净化 ⑶二氧化硫的催化氧化 ⑷三氧化硫的吸收 硝酸 ⑴氨的催化氧化制取一氧化氮 ⑵一氧化氮的氧化 ⑶氮氧化物气体的吸收 ⑷稀硝酸生产工艺流程 ⑸尾气的治理和能量利用 ⑹浓硝酸的生产简介 **重点和难点：** 从硫铁矿制二氧化硫炉气；炉气的净化；二氧化硫的催化氧	生态文明教育：把绿水青山就是金山银山的重要发展理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与硫酸尾气治理有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实	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。	6	讲授/讨论/等	**目标1-2**

	化过程。 氨氧化工艺流程；稀硝酸生产工艺流程。	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。				
4	**纯碱与烧碱：**（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 **重点和难点：**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。	联合制碱法为我国科学家侯德榜首创，结合此案例增强“四个自信”，引导学生厚植爱国主义情怀，弘扬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。	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。	4	讲授/实验/讨论/等	**目标1-2**
5	**天然气化工：** （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 **重点和难点：**（1）天然气的分离与净化； （2）天然气合成甲醇；	结合西气东输工程，引导学生理解国家能源结构与产业结构调整政策，树立道路自信、制度自信。	掌握天然气的组成与分类、天然气的分离与净化方法。	4	讲授/讨论/等	**目标1-2**

	（3）天然气的氯化加工。					
6	**石油加工：**（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 **重点和难点：**（1）原油精馏 （2）延迟焦化 （3）催化裂化 （4）润滑油的溶剂精制	结合铁人王进喜的故事，引导学生爱国、为国家服务的意识。	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。	6	讲授/实验/讨论/等	**目标1-2**
7	**煤的化学加工：** （1）煤及其转化利用 （2）煤的气化 （3）煤的液化 （4）煤的焦化 **重点和难点：** 煤气化原理、煤液化原理。	煤炭又称“黑金”，是宝贵的化石资源。在碳中和背景下，煤炭的使用需要技术转型及升级。	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。	3	讲授/讨论/等	**目标1-2**

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。

（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）课程考核包括过程性考核成绩、期末考试成绩，其中期末考试采用开卷笔试。

（二）课程成绩=过程性考核成绩×50%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。对学生到勤、旷课、迟到和早退进行考勤，根据学校相关规定进行处理。

（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：

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		
过程性考核成绩	50%	过程性考核方式包括：提问、课堂练习、课堂讨论、PPT 汇报、笔记、课后作业、单元测验、专题小论文等。任课教师可选其中两种或以上考核方式作为过程性考核。		25%	25%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题、填空题、判断题、简答题等	主要考核合成氨原料气的制备与净化、硫酸及硝酸的制取、纯碱及烧碱的生产、天然气、煤及石油的主要组分等、三大化石燃料的加工利用、纯碱及烧碱的生产原理、硫酸及硝酸生产过程中的环保因素、合成氨合成过程中的主要化学反应及催化剂等、合成氨工艺路线、合成氨主要工序的工艺条件及基本的工艺计算、煤的制取、天然气的净化、纯碱及烧碱制备方法、硫酸尾气净化、润滑油的制取等	25%	25%		

合计	100%		50%	50%		

$$\text{课程目标i达成度}=\frac{\text{过程性考核成绩}\times\text{Ai}+\text{期末成绩}\times\text{Bi}}{100\times(\text{Ai}+\text{Bi})}$$

式中： Ai=过程性考核成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在过程性考核成绩中的权重，

Bi=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

1、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。

2、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：2021.8.20

化工热力学教学大纲

（Chemical Engineering Thermodynamics）

一、课程概况

课程代码：2501048

学　　分：3

学　　时：48

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、应用化学

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：化工学院与材料学院

课程的性质与任务：化工热力学是化学工程与工艺与应用化学专业的的一个重要分支，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：**理解并掌握多组分流体的热力学性质的计算流程以及获取相关数据的方法。	**观测点 1-3：**掌握化工热力学多组分流体计算、公式推导等专业知识。	**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解决化工热力学工程问题。

2	**目标 2：**理解并掌握热力学性质和热力学原理的应用方法；获得对化工过程的相平衡和化学平衡问题进行过程条件分析与计算，解决工程实际问题的能力。	**观测点 2-3：**能运用化工热力学基本原理，分析化工热力学计算过程的影响因素，与实际过程相结合。	**毕业要求 2** 问题分析：能够应用数学、自然科学和物理化学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析化工热力学在工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	思政元素	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	立足于现有科技水平与成果，培养全局观念与理论联系实际的科学观。	目标 1	1-3	2	0
2	流体的 P-V-T 关系	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目标 1	1-3	6	0
3	纯流体的热力学性质	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目标 1	1-3	6	0
4	流体混合物的热力学性质	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目标 1、2	1-3	6	0
5	相平衡	创新是引领发展的	目标	1-3	6	0

		第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	1、2			
6	化工过程的能量分析	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目 1、2	2-3	8	0
7	蒸汽动力循环与制冷循环	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目标1、2	2-3	8	0
8	化学反应平衡	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目标1、2	1-3、2-3	6	0
	合　　计				48	0

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 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”。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

（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。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×50%+期中考试成绩×10%+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	平时作业	10%	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、2-3
	论文	25%	主要考核学生对理论联系实际的理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按 25%计入总成绩。	1-3、2-3
	考勤	15%	平时考勤，最后按 15%计入课程总成绩。	1-3、2-3
期中考试	期中考试卷面成绩	10%	试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算题，以卷面成绩 10%计入课程总成绩。	1-3、2-3
期末考试	期末考试卷面成绩	40%	试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算题，以卷面成绩 40%计入课程总成绩。	1-3、2-3

（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：

课程目标 i 达成度=平时成绩*Ai+期中成绩*Bi+期中成绩*Ci/100*（Ai+Bi+Ci）

式中：Ai=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，

Bi=期中成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重。

Ci=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. 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：　魏雪姣

审定人：魏雪姣

审批人：　吴泽颖

批准时间：2021.8.5

化工过程控制课程教学大纲

（Chemical Process Control）

一、课程概况

课程代码：2501054

学　　分：2

学　　时：32

先修课程：高等数学、化工原理、化工仪表及自动化

适用专业：化学工程与工艺

教　　材：《过程控制工程》，罗健旭、黎冰、黄海燕、何衍庆编著，化学工业出版社，2019

课程归口：化工与材料学院

课程性质与任务：本课程为跨越化工、自动控制两大学科的边缘课程，是化学工程与工艺专业学生的专业必修课程。课程系统阐述过程控制系统的结构、原理、特点、适用场合、系统分析和应用注意事项等问题，并与工艺设备和工业生产过程中控制系统的应用结合。涉及建立被控过程的数学模型、简单控制系统各组成环节的分析和相互影响；常见的串级控制、均匀控制、前馈控制、比值控制、分程控制和选择性控制等复杂控制系统；流体输送设备、传热设备、精馏塔和化学反应器设备的控制等。

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：**能够理解掌握过程控制系统的结构、原理、特点、适用场合、系统分析和应用注意事项等问题。包括简单控制系统各组成环节的分析和相互影响；常见	1-5能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂化学工程问题	**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。

	的复杂控制系统串级控制、均匀控制、前馈控制、比值控制等。		
2	**目标2：**能够以工业过程设备为主线，分析和讨论不同类型工业设备的控制，包括流体输送设备、传热设备、精馏塔和化学反应器设备的控制。	2-2能够认识到解决复杂化学工程问题有多种方案可选择	**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应用化学领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	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-过程控制概述** 讨论了过程控制工程的发展史，阐明其特点，了解工业生产过程的复杂性、多样性，控制系统的类型多、适用性广，制定合适的控制方案，以期达到优化操作过程的目的。	通过我国过程控制系统的产生和发展及现状，激发学生为化工事业献身的精神。	能够掌握过程控制的基本概念；掌握基本任务与内容、基本方法与技术路线、常用术语；了解过程控制系统的发展现状。	2	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**
2	**过程动态数学模型** 介绍被控过程的数学模型，包括模型建立、参数估计等内容。讨论自衡非振荡过程的特性对控制系统的影响，并提出控制系统的被控变量、操纵变量的选择和确定控制方案的原则。	通过用数学理论分析解决实际问题，培养学生辩证唯物主义的思想方法	熟练掌握典型工业过程的动态特性，了解被控过程动态数学模型的建立。	2	讲授/讨论/等	**目标1**
3	**单回路控制系统** 本章是本课程的重点之一。		熟练掌握单回路控制系统的组成、传递	8	讲授/讨论/实例	**目标1**

	主要介绍单回路反馈控制系统基本组成，包括检测变送环节、执行器和控制器的控制算法等。讨论控制系统控制性能的评价指标，控制系统投运和控制器参数整定等问题。		函数、性能指标；掌握检测变送、执行器、控制器各环节。		分析等	
4	**常用复杂控制系统** 本章是本课程的重点之一。为适应对生产过程的更高操作条件的控制要求，在单回路控制 系统中增加计算环节、控制器或执行器等，组成复杂控制系统。学习串级、均匀、前馈、比值、分程、选择性、双重及基于模型计算的控制系统。	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	重点掌握串级、前馈、比值和选择性复杂控制系统的基本原理、结构、性能分析、参数整定和系统投运，并会应用。	8	讲授/讨论/等	**目标1**
5	**流体输送设备的控制** 本章讨论流体输送设备的控制。包括泵和压缩机的基本控制；离心压缩机的防喘振控制；变频调速技术的应用。		重点掌握离心泵和风机的基本控制、离心压缩机的防喘振控制。了解变频调速的原理。	4	讲授/讨论/实例分析等	**目标2**
6	**传热设备的控制** 本章讨论传热设备的控制。包括传热设备的特性、一般传热设备的基本控制和复杂控制，对锅炉设备、加热	理论与实际相结合	掌握一般传热设备、锅炉设备、加热器的基本控制；了解复杂控制。	4	讲授/讨论/实例分析等	**目标2**

	炉、蒸发器、工业窑炉等传热设备的控制等。					
7	**精馏塔的控制** 本章分析精馏过程的操作特点和控制要求，介绍常用的基本控制方案，复杂控制和节能控制等。	通过自主学习去拥有知识拓展的能力比掌握知识更重要	掌握精馏塔的基本控制；了解复杂控制。	4	讲授/讨论/实例分析等	**目标2**

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.课程讲授与案例教学、课堂讨论、线上网络教学、解释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与问题分析能力。因此，安排学生自主性的学习内容，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。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.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进度表 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、课程考核

（一）课程考核包括平时课堂表现及作业考核、期中考试和期末考试，期末考试采用开卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩（课堂表现、作业）×30% +期中考试成绩×20% +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
平时表现	30%	（课堂表现）课堂不定期点名，根据平时课堂笔记、课堂回答问题、雨课堂等情况确定平时表现分数。	5%	5%

		（作业）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。		10%	10%
期中试卷	20%	题型	考核内容及相应试题		
		单选题	主要考核过程控制系统基本原理、单回路控制系统、常用复杂控制系统	3%	3%
		填空题	主要考核过程动态数学模型、单回路控制和复杂控制	2%	2%
		简答题	主要考核单回路控制和复杂控制系统中的基本概念、综合应用	5%	5%
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题		
		单选题	主要考核被控过程动态数学模型、绪论、单回路控制系统和常用复杂控制系统的基础知识点	5%	5%
		多选题	主要考核常用复杂控制系统、流体输送设备的控制等综合应用		5%
		填空题	单回路和复杂控制系统中基础知识点及传热设备、精馏塔的控制	5%	5%
		简答题	单回路和复杂控制系统中进阶知识点及流体输送设备、传热设备、精馏塔的控制基础知识点	5%	10%
		推导题	主要考核数学模型传递函数、流体输送设备、传热设备、精馏塔等的控制方案	5%	5%
合　　计	100%			45%	55%

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、网络课堂学习等等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、考勤、期中、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] 戴连奎、张建明、谢磊等编著，《过程控制工程》，化学工业出版社，2020

[2] 彭秀艳、韩云涛、梁洪编著，《工业过程控制》，高等教育出版社，2018

[3] 江青茵、曹志凯、师佳，《化工过程控制》,高等教育出版社，2007

执笔人： 陈依漪

审定人： 张欢

审批人： 魏雪姣

2021 年 8 月 20 日

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：2501055

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：**满足化学和化学工程与技术学科发展需要和社会经济发展需求，具有扎实的数学与自然科学基础知识、化学工程与工艺专业基础理论和专业知识，能够分析化学工程与工艺领域的复杂工程问题。	**观测点 1.3：**掌握电子、计算机和化工设备基础知识。	**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。
2	**目标 2：**具有较强的设计、开发和维护化工系统工程的能力，能够独立承担复	**观测点 2.1：**能够识别和	**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

	杂工程项目中的任务，胜任化学工程相关领域的工程设计、工艺开发、运行维护和技术管理等工作。	判断复杂化学工程问题的关键环节和参数。	本原理，识别、表达、并通过文献研究分析化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	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	**化工设备材料及其选择：**材料性能、金属材料分类及牌号、碳钢与铸铁、低合金钢、有色金属材料、非金属材料、化工设备的腐蚀与防护、化工设备选材的一般原则 **重点和难点：**材料的性能、金属材料分类及牌号、碳钢与铸铁、低合金钢、化工设备选材的一般原则	介绍我国腐蚀与防护的现有成就，激发学生爱国主义情怀，增加学生的民族自豪感。	能够使学生了解化工设备材料的一般知识，了解常用材料的分类、性能、参数以及用途。	6	讲授/讨论/实例教学等	**目标1** **目标2**
2	**化工容器设计的基本知识：**容器的分类及结构、容器零部件的标准化、特种设备安全监察、固定式压力容器安全技术监察规程简介、容器机械设计的基本要求、化工机械设备设计与安全 **重点和难点：**压力容器的分类方法和容器机械设	压力容器失效案例分析，加深社会主义核心价值观的认识。	能够理解容器零部件标准化的意义，了解固容规的章程，掌握压力容器设计的基础知识。	3	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2**

	计的基本要求、按照综合因素对压力容器分类					
3	**内压薄壁容器的应力分析：**薄膜理论、薄膜理论的应用、内压圆筒的边缘应力 **重点和难点：**典型回转壳体的应力分析、第一、二曲率半径的计算、回转壳体薄膜应力分析	引导学生注重基础知识的培养，不忘初心，砥砺前行。	能够掌握回转壳体几何特征的定义，理解回转壳体的薄膜理论及其应用条件，为强度计算做准备。	4	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2**
4	**内压薄壁圆筒与封头的强度设计：**强度设计理论、内压薄壁圆筒与球壳强度设计方法、封头的设计 **重点和难点：**强度设计理论、内压薄壁圆筒与球壳强度设计方法	通过引入合成塔爆炸案例，对学生进行安全意识教育，引导学生树立，化工生产“安全至上”的意识。	能够掌握强度设计理论，内压薄壁圆筒和球壳的强度设计方法，了解封头的选择原则。能够根据公称直径以及设计压力和设计温度，设计出合理的壁厚，以保证设备安全可靠的运行	6	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2**
5	**外压圆筒与封头的设计：**外压容器的失效形式以及分类、外压容器的设计准则、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、加强圈	提出问题：根据m值的变化，进行提问：什么是创	能够掌握外压容器设计准则，掌握外压圆筒临界压力的计算公式及其影响因素，熟练运用外压圆设计	6	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2**

	的作用及结构、外压圆筒设计的图算法、外压圆筒加强圈的设计方法、外压球壳及凸形封头设计的图算法 **重点和难点：**外压圆筒与椭圆形封头设计的图算法	新？引导学生注重增强创新意识，培养创新能力。	的图算法进行稳定性计算。			
6	**容器零部件：**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、卧式和立式支座的结构及设计方法、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、容器附件 **重点和难点：**容器开孔补强的设计原则、补强结构的形式、法兰的结构与分类，影响法兰密封的因素	通过引入个体与整体的关系，讲述团队合作的重要性。引导学生注重培养团队合作精神。	能够熟悉法兰联接的结构，了解影响法兰密封的因素，掌握压力容器法兰选用方法，了解应力集中的现象，掌握开孔补强设计原则，了解容器附件的功能。	4	讲授/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
7	**管壳式换热器的机械设计：**管子的选用及管板的连接、管板结构、折流板、支撑板、旁路挡板作用、温差应力 **重点和难点：**管壳式换热	通过引入电影《我和我的祖国》，注重引导	能够了解管壳式换热器的结构以及分类，理解换热管的选用以及与管板的连接方式的选择，了解换热	2	讲授/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

	器的基本结构、管壳式换热器的机械设计及对结构的理解	学生培养敬业精神。	器的机械设计的基础知识。			
8	**塔设备的机械设计：**塔设备的结构及分类、塔设备的所受载荷特点、塔设备机械设计方法 **重点和难点：**塔设备的结构及其分类		能够了解塔设备的基本结构，掌握塔设备的所受载荷的特点及其计算。	1	讲授/讨论/自学等	**目标1** **目标2**

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.课程讲授与案例教学、课堂讨论、线上网络教学等多种教学方式结合，重点培养学生的理论素养和压力容器设计的基本能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分；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.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进度表 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，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	本课程考核方式为闭卷。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.缺勤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、出勤以及慕课堂测验和讨论等部分。

（二）课程成绩=平时综合成绩×60%+期末考试成绩×40%。具体内容如下表：

	权重	考核内容与评价细则	支撑目标	
			目标 1	目标 2
平时综合考核	60%	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。	30%	30%

		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打分。			
		随堂测验，考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。			
		网络课堂学习，按时完成网络课堂教学视频观看，综合学生网络课堂的讨论等相关任务，由系统导出分数。			
期末考核	40%	题型	考核内容及相应试题		
		选择题	主要考核材料性能，金属材料的分类及牌号，化工设备标准化参数，容器零部件的基本知识等。	20%	20%
		填空题	主要考核压力容器设计的基础知识以及换热器设计和塔设备设计的基础知识等。		
		判断题	主要考核压力容器设计的基础知识以及换热器设计和塔设备设计的基础知识等。		
		简答题	主要考核压力容器的应力分析、内压容器和外压容器设计原理		
		计算题	主要考核压力容器的应力分析、内压容器和外压容器设计原理以及计算方法等。		
合计	100%			50%	50%

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、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. 赵军，张有忱，段成红 主编 化工设备机械基础 化学工业出版社 2016
2. 潘传九主编 化工设备机械基础 化学工业出版社 2018
3. 高安全主编 化工设备机械基础（第四版）化学工业出版社 2019
4. 唐静静，范钦珊主编 工程力学 高等教育出版社 2017

执笔人： 苗雪佩

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2021.8.1

计算机在化学中的应用课程教学大纲

（总学时数：32，学分数：2）

一、课程概况

课程代码：2501059

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、化工制图及 CAD、计算机基础、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：《计算机在化学中的应用》，黄兆龙 编著，高等教育出版社，2021.3 第三版

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是一门专业选修课，通过对 Office，Origin，ChemOffice，Endnote 及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、课程目标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	强度
1	**目标 1：**了解计算机在化学中的应用背景、相	**观测点 1.3：**掌握电子、计算机和化工设备基	**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	**H**

	关计算机软件的功能简介与发展情况。	础知识。	于解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。	
2	**目标 2**：能够运用计算机获取化学化工相关信息并进行文献管理，熟练使用化学图形编辑与排版、实验数据图形化处理的相关软件。	**观测点 5.1**：了解化学工程与工艺专业常用的现代仪器、信息技术工具、 工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性。	**毕业要求 5 使 用现代工具**：能够针对化学工程与工艺领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	**H**

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** **（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	增强文化自信，树立正确的人生观和价值观，坚定为中华民族的伟大复兴而努力奋斗的决心。	掌握 Word、Excel、Powerpoint 的基本功能；了解科技展示的基本要求；掌握展示报告的内容和格式要求；具有使用 office 软件与业界同行及社会公众进行沟通的能力。	3（讲授）	课题讲授/上机演示/多媒体课件/学生讨论/上机操作练习	**目标 1/2**

2	**（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 的绘制的准确度和精确度	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。	了解 Origin 的基本功能与安装；掌握 Origin 使用和操作步骤；掌握 Origin 曲线拟合、数值计算、数据分析功能。	12（讲授）	课题讲授/上机演示/多媒体课件/学生讨论/上机操作练习	**目标 1/2**
3	**（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。	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念，切实增强学生投身生态文明建设的	了解化学结构绘制软件 Chemoffice 安装和基本功能；掌握化学结构绘制软件 Chemoffice 使用和操作步骤；掌握 Chemoffice 绘制分子结构的方法；掌握应用 Chemoffice 绘制实验装置图和复杂反应流程、机理图。	12（讲授）	课题讲授/上机演示/多媒体课件/学生讨论/上机操作练习	**目标 1/2**

		责任感、使命感。				
4	**（四）Internet 上化学信息与文献检索及 Endnote 文献管理软件的使用** 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. Endnote 的使用(掌握）。 重点：中外文数据库的利用及 Endnote 的使用。 难点：如何在众多数据中准确高效查阅文献，如何通过 Endnote 高效管理文献。	促进学生养成总结、归纳、联系的科学方法，培养科学思维	了解化学化工文献数据库的检索；掌握 Internet 上的化学化工信息和物性数据库检索；了解计算机文献管理软件 Endnote 的基本功能及安装；掌握利用 Endnote 建立数据库的方法，以及进行文献管理；了解利用 Endnote 进行文献样式编辑和论文写作。	3（讲授）	课题讲授/上机演示/多媒体课件/学生讨论/上机操作练习	**目标 1/2**

四、课内实验（实践）

无

五、课程实施

（一）把握主线，引导学生对我国科技领域的先进成果建立新的认知和兴趣，让学生深植家国情怀，培养文化认同，增强民族自信。

（二）采用多媒体教学手段与实际操作演示相结合，配合例题的讲解及适当的讨论和操作练习，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，引进化学化工实际应用过程中的数据处理需求，让学生真正了解并掌握化学化工实验数据处理和分析方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（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/上机操作	（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）操作规范。 （3）数据处理方法和步骤准确，绘图清晰美观。 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=作业×30%+单元测验×20%+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
作　　业	30%	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。		15%	15%
单元测验	20%	操作练习，考察学生对教学内容的掌握情况，特别是对制图软件的实际应用。		10%	10%
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题		
		应用 Origin 及相关软件绘图	主要 Origin 数据处理。	12.5%	12.5%
		ChemOffice、PPT 等相关软件的应用	主要考核应用 ChemOffice、PPT 等相关软件的组合应用。	12.5%	12.5%
合　　计	100%			50%	50%

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、实际操作环节、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. 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. 李谦 计算机在化学中的应用（第 3 版） 北京化工出版社
3. 其它相关应用软件书籍

执笔人：向梅

审定人： 张欢

审批人： 魏雪姣

批准时间：2021.8.5

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：2501052

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》，厉玉鸣编著，化学工业出版社，2020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必修课。通过本课程的学习，使学生能够掌握基本的自动控制方面的基础知识，了解化工生产过程所必须掌握的知识和方法，如测量方法、检测仪表的原理、控制器结构、调节阀结构和自动控制系统的组成等。

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：**满足化学和化学工程与技术学科发展需要和社会经济发展需求，具有扎实的数学与自然科学基础知识、化学工程与工艺专业基础理论和专业知识，能够分析化学工程与工艺领域的复杂工程问题。	**观测点 1.3：**掌握电子、计算机和化工设备基础知识。	**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。
2	**目标 2：**具有较强的设计、开发和维护化工系统工程的能	**观测点 2.1：**能够识别和判断复杂化学工程问题的关键环	**毕业要求 2** 问题分析：能够应用数学、自然科学和

	力，能够独立承担复杂工程项目中的任务，胜任化学工程相关领域的工程设计、工艺开发、运行维护和技术管理等工作。	节和参数。	工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3	**目标 3：**具有较强的设计、开发和维护化工系统复杂工程的能力，能够运用所学理论知识选则合适的仪器，并能够理解其局限性。	**观测点 5.1：**了解化学工程与工艺专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性,能够针对化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复杂化工问题，选用合适的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件，进行分析、计算与设计	**毕业要求 5** 使用现代工具：能够针对化学工程与工艺领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，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、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	**自动控制基本概念：**化工自动化的主要内容、自动控制系统基本组成及表示形式、自动控制系统分类、自动控制系统的过渡过程及品质指标 **重点和难点：**自动控制系统的过渡过程及品质指标	介绍我国化工自动化技术的发展历程，激发学生爱国主义情怀，增加学生的民族自豪感。	能够使学生了解化工自动化的目的，化工自动控制系统的基本组成，掌握自动控制系统的过渡过程及品质指标。	6	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2** **目标 3**
2	**过程特性及其数学模型：**	对被控对	能够理解化工过	4	讲授/	**目标 1**

	化工过程的特点及其描述方法、对象数学模型的建立、描述对象特性的参数 **重点和难点：**描述对象特性的参数、机理建模	象的特性的理解，只有深入理解其工作原理，才能实现很好的自动控制效果，引出思政元素：实践出真知。	程的特点，了解数学模型的主要形式，描述对象特性的参数对控制过程的影响。		讨论/等	**目标2** **目标3**
3	**检测仪表与传感器：**工业仪表的性能指标与分类、压力检测仪表、物位检测仪表、流量检测仪表、温度检测仪表的测量原理及构成 **重点和难点：**四种检测仪表的检测原理	通过讲解误差的基本知识，引入任何事物的发展都是在肯定和否定中发展的。重要的是要善于发现问题。	能够掌握误差的基本知识，仪表的性能指标和分类，掌握压力、物位、液位和流量测量仪表的测量原理。	10	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2** **目标3**
4	**自动控制仪表：**自动控制仪表的发展历程、基本控制规律以及其对过渡过程的影响 **重点和难点：**控制规律的参数变化对过渡过程的影响	通过介绍控制规律，引导学生树立凡是任何事物都有两面性，要有辩	能够掌握自动控制系统的四种基本的控制规律及其对过度过程的影响。	3	讲授/讨论/等	目标1 目标2 目标3

		证思维的意识。				
5	**执行器：**气动执行器的结构与分类、控制阀的流量特性、控制阀的选择 **重点和难点：**控制阀的流量特性	提出问题：根据 s 和 x 值的选取，进行提问：是不是越大越好？适中最后，追求的是恰到好处，引出思政点：凡事都具有两面性，矛盾存在于一切事物之中。	能够了解气动执行器的分类，掌握控制阀的流量特性和控制阀的选择原则。	3	讲授/讨论/等	**目标 1** **目标 2** **目标 3**
6	**简单控制系统：**简单控制系统的组成、简单控制系统的设计、控制器参数的工程整定 **重点和难点：**简单控制系统的设计、控制器正反作用的确定	通过控制器正反作用的确定，注重培养学生树立化工生产“安全至上”的意识，培养爱岗敬业，严格遵守规章制度的	能够了解简单控制系统的结构、组成及作用；掌握简单控制系统的被控变量，操纵变量的选择原则，掌握控制器正反作用的确定方法，控制器参数整定的方法。	5	讲授/讨论/等	**目标 1** **目标 2** **目标 3**

		意识。				
7	**复杂控制系统：**串级控制系统的结构特点、均匀控制系统的结构特点、比值控制系统的结构特点、前馈控制系统的结构特点、选择控制系统的结构特点、分程控制系统的结构特点 **重点和难点：**串级控制系统的结构特点	通过介绍复杂控制系统，引入团队合作的重要性，注重引导学生培养团队合作的精神和敬业精神。	能够了解各个复杂控制系统的结构特点，掌握串级控制系统的结构特点。	1	自学/讨论/等	**目标1** **目标2** **目标3**

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.课程讲授与案例教学、课堂讨论、线上网络教学等多种教学方式结合，重点培养学生的理论素养和解决化工生产过程实际问题的基本能力。因此，本课程要求课前必须阅读教材的相关部分；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.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进度表 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，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	本课程考核方式为闭卷。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.缺勤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、出勤以及慕课堂测验和讨论等部分。

（二）课程成绩=平时综合成绩×50%+期末考试成绩×50%。对学生到勤、旷课、迟到和早退进行考勤，根据学校相关规定进行处理。具体内容如下表：

	权重	考核内容与评价细则	支撑目标		
			目标1	目标2	目标3
平时综合考核	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，根据平时课堂笔记、课堂回答问题等情况确定平时表现	15%	20%	15%

		分数。				
		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打分。				
		随堂测验，考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。				
		网络课堂学习，按时完成网络课堂教学视频观看，综合学生网络课堂的讨论等相关任务，由系统导出分数。				
期末考核	50%	题型	考核内容及相应试题			
		选择题	主要考核自动控制系统的组成，分类，被控对象特性，检测仪表与传感器，控制器和执行器的基本知识等。	15%	20%	15%
		填空题	主要考核自动控制系统的组成，分类，描述被控对象特性参数，检测仪表与传感器，控制器和执行器操作原理的基本知识等。			
		判断题	主要考核自动控制系统的组成，分类，描述被控对象特性参数，检测仪表与传感器，控制器和执行器操作原理的基本知识等。			
		简答题	主要考核自动控制系统的过渡过程评价指标，对象特性参数，控制器控制规律和正反作用的确定等。			
		计算题	主要考核仪表性能指标的计算，仪表的选择、校验、冷端温度补偿计算和过渡过程的品质指标的计算等。			

合计	100%			30%	40%	30%	

备注. 课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据作业、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. 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

3. 杨昌群，李广超，禹柳飞 著，刘美，副 编 化工仪表及自动化(第二版) 中国石化出版社 2019

执笔人：　苗雪佩

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2021.8.1

化工系统工程课程教学大纲

（Chemical System Engineering）

一、课程概况

课程代码：2501049

学　　分：2

学　　时：32

先修课程：高等数学、物理化学、化工原理、化工热力学

适用专业：化学工程与工艺

教　　材：《化工系统工程理论与实践》，王健红、冯树波、杜增智编著，化学工业出版社，2009

课程归口：化工与材料学院

课程性质与任务：本课程属于专业基础课，是化学工程与工艺专业的专业核心课程，在整个专业人才培养体系中起着承前启后的重要作用。本课程的任务是使学生初步掌握对过程进行模拟、分析、优化和合成的系统工程方法，培养综合运用化工基础知识和专业知识处理实际问题的能力。在教学过程中让学生了解化工系统工程是以系统(特别是大系统)为对象的一门学科，使学生掌握化工系统工程研究的是化工系统过程整体的特性，让学生理解化工系统工程的模型方法，用数学模型，即数学方程来描述过程的特性，以达到最优设计、最优控制和最优管理的目标。以实践为基础，以理论作解释，树立学生理论联系实际的科学观；以继承经典为首要任务，以发展创新为长远目标，培养学生的创新精神；让学生学会以全局观观察和评价学术成果，不以偏概全，为毕业后从事相关工作打下基础。

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：**能够理解掌握化工过程、化工系统、单元模型的基本概念、分析原理及方法，能够进行化工过程的稳态分析与简单模	**观测点 1-4：**掌握化工反应、分离等专业知识。	**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。

	拟及数学模型的初步建立。		
2	**目标 2：**能够掌握化工过程系统的数学模型与优化，并结合所学专业知识，了解换热网络、水网络、氢网络的集成与优化。综合运用化工系统工程原理，通过信息综合得到合理有效的结论并形成综合解决方案。	**观测点 2-4：**能运用化工基本原理，分析化工过程的影响因素，证实解决方案的合理性。	**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化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	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	**化工系统工程的基本概念、任务、主要内容和基本术语：**系统、系统工程、化工系统工程、发展与沿革等 **重点和难点：**基本任务与内容、基本方法、常用术语	学习爱国主义精神；立足于现有科技水平与成果，培养全局观念与理论联系实际的科学观。	能够掌握系统工程与化工系统工程的基本概念；掌握基本任务与内容、基本方法与技术路线、常用术语；了解主要技术手段与工具。	6	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1**
2	**数学模型：**化工系统模型及其自由度、机理模型、流程结构模型、流程模拟基本模型、过程单元模型 **重点和难点：**数学模型的定义与分类、系统自由度分析、信息流图与流程结构的		能够理解过程系统的模型及其自由度；掌握流程结构模型中的信息流图与矩阵表达方式；了解流程模拟的基本模型；了解过程单元模型	12	讲授/讨论/等	**目标 1**

	矩阵表征、流程模拟模型		中的混合器、分流器、平衡闪蒸、换热器、精馏塔板与反应器。			
3	**数学模型求解方法：**基本概念、线性代数方程组、非线性一元方程迭代解法、方程组求解的切割技术、双层法、常微分方程组初值问题与动态模拟 **重点和难点：**线性方程组、非线性方程组求解		理解数学模型的基本概念；学会求解线性代数方程组、方程求根；了解非线性方程组的求解方法；了解双层法的基本原理与关键技术：包括泡点计算、平衡闪蒸计算。	6	讲授/讨论/实例分析等	**目标 1**
4	**流程模拟基本技术：**流程模拟系统的结构与程序设计、序贯模块法、联立方程法与联立模块法、化工装置仿真机 **重点和难点：**序贯模块法及其求解		理解序贯模块法，学会求解；能够掌握不可分割子系统的识别；掌握不可分割子系统的切割。	4	讲授/讨论/等	**目标 2**
5	**系统综合概述：**典型系统综合问题、换热网络综合 **重点和难点：**系统综合与系统优化	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	能够掌握典型系统的综合问题、了解系统综合的基本方法与关键、了解系统优化案例。	4	讲授/讨论/实例分析等	**目标 2**

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.课程讲授与案例教学、课堂讨论、线上网络教学、解释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与问题分析能力。因此，安排学生自主性的学习内容，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。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.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进度表 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开卷笔试。考试于结课的最后一周进行。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、期中考试、平时课堂表现及作业考核等，期末考试采用开卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩（课堂表现+作业）×30% +期中考试 20%+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	目标3	目标4
平时表现	15%	（课堂表现）根据平时雨课堂、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。	10%	5%		

	15%	（作业）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。		10%	5%		
期中考试	20%	题型	考核内容及相应试题				
		单选题	主要考核化工系统工程概述、流程模拟系统的分类、数学模型的建立及基础知识点	3%	3%		
		填空题	主要考核化工系统工程概述、流程模拟基本技术概念	3%	3%		
		简答题	主要考核自由度的计算和流程结构模型的书写	4%	4%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		单选题	主要考核化工系统的基本概念、系统自由度的基本概念与计算分析、化工过程的单元模型、化工过程的稳态分析与模拟	5%	5%		
		多选题	主要考核化工系统的基本概念、系统自由度的基本概念与计算分析、化工过程的单元模型、化工过程的稳态分析与模拟	5%			
		填空题	主要考核化工系统的基本概念、系统自由度的基本概念与计算分析、化工过程的单元模型、化工过程的数学模型与优化	5%	5%		
		简答与计算题	主要考核自由度的综合计算、系统综合分析、不可分割子系统的确定、运筹学方法的综合运用	10%	15%		

合　　计	100%		55%	45%		

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. 作业包括课后习题等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、考勤、期中、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] 王弘轼，《化工过程系统工程》，清华大学出版社，2006

[2] 冯宵，《化工节能原理与技术》（第三版），化学工业出版社，2009

[3] 姚平经，《过程系统工程》，华东理工大学出版社，2009

[4] 姚平经，《化工过程系统工程》，大连理工大学出版社，1992

执笔人：陈依漪

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

2021.08.5

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：2501053

学　　分：2

学　　时：32

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

教　　材：《化工技术经济》第五版，宋航等编著，科学出版社，2021 年

课程归口：化工与材料学院

课程团队：魏雪姣，张欢，赵晓蕾，罗敏

课程性质与任务：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	强度
1	**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	**观测点 3.1：**能够在安全、环境、法律等现实的约束下，通过技术经济	**毕业要求 3** 设计/开发方案：能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节	**H**

	解。	评价对设计方案的可行性进行论证。	中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	
2	**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，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。	**观测点 6.2：**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，了解企业管理体系。	**毕业要求 6** 工程与社会：能够基于化学工程与工艺领域工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	**H**
3	**目标 3：**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，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。	**观测点 11.1：**掌握化工管理及经济学相关的知识。	**毕业要求 11** 项目管理：理解并掌握化学工程与工艺领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	**H**

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	**绪论** 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 **重点和难点：**化工技术经济学的形成、特点及作用	了解中国化工企业管理的发展历史，体会中国经济发展的政策变化	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。	3		**目标 1**
2	**化工技术经济分析的基本**		掌握经济效益的概	3	讲授/讨	**目标 1**

	要素 经济效益、投资和融资、固定资产的折旧、产品成本与项目成本、销售收入、税金和利润 **重点和难点：**产品成本与项目成本、销售收入、税金和利润		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。		论/实例教学等	
3	**化工技术经济与项目管理的基本原理：**可比性原则及资金的时间价值、现金流量及现金流量图、资金等效值及其计算、项目组织 **重点和难点：**现金流量及现金流量图、资金等效值及其计算		掌握现金流量图绘制和资金等效值计算	3	讲授/讨论/等	**目标 2** **目标 3**
4	**技术经济评价方法：**静态评估方法、动态评价方法、多方案评价及选择、各种评价方案小结 **重点和难点：**动态评价方法、多方案评价及选择		掌握静态和动态经济。	6	讲授/讨论/等	**目标 1**
5	**项目不确定性分析及风险管理：**盈亏平衡分析、敏感性分析、概率分析、风险决策 **重点和难点：**敏感性分析、概率分析、风险决策		掌握三种不确定性分析方法。	3	讲授/讨论/等	**目标 2** **目标 3**
6	**技术经济预测方法：**预测		掌握预测的基础、方	3	讲授/讨	**目标 1**

	的概念、作用、特点、分类及基本步骤、定性预测的方法、定量预测的方法 **重点和难点：**定量预测的方法		法和可靠性及时间序列法和回归分析法计算。		论/等	
7	**项目可行性研究与决策：**可行性研究概述、市场研究和生产规模、原料路线和工艺技术的选择、厂址选择、投资和资金筹措，项目的财务评价，项目的国民经济评价、工程项目的经济评价 **重点和难点：**项目的财务评价，项目的国民经济评价、工程项目的经济评价		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。	3	讲授/讨论/等	**目标 2** **目标 3**
8	**项目技术创新的经济分析与质量管理：**技术改造的含义、特点、类型、内容及基本原则；技术改造项目的经济评价；设备更新概述、设备寿命和经济寿命的计算、设备更新决策。技术创新的概念、作用、分类、模式和技术创新能力的评价；产品创新-新产品开发；化工研究开发技术经济分析。 **重点和难点：**设备寿命和经济寿命的计算、设备更新决策产品创新-新产品开	结合案例分析，讲解中国化工企业的技术发展瓶颈，与国际技术表征的差距，激发学生为国家做贡献，创业的感情。	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。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。	3	讲授/讨论/等	**目标 2** **目标 3**

	发;化工研究开发技术经济分析。					
9	**项目范围与时间管理及生产运营管理：**项目范围管理的概念、分类及五个环节;项目时间管理的概念及意义,项目进度计划编制及其分级管理的原理和方法,压缩工期的原理和方法;生产计划的概念、地位及作用;制定生产计划的常用优化方法；作业计划的概念、地位及作用,与生产计划的联系与区别; **重点和难点：**制定生产计划及优化;指定作业计划的常用优化方法。		理解项目范围管理和时间管理的基本概念、原理和方法,并在理解项目与生产运营的差异的基础上,理解生产计划的主要目标,掌握生产计划和生产作业计划制定的基本与哪里和优化的方法。	3	讲授/讨论/等	**目标 2** **目标 3**
10	**现代经营管理基础：**管理概论和企业技术管理; **重点和难点：**概念和决策技能、人际关系技能、技术技能。	结合案例分析，讲解企业家的爱国主义精神，以及作为中国公民的主人翁精神。	掌握管理主客体和过程特性,管理主客体和过程特性。	3		**目标 3**

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、设计、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）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	讲授或者实践	（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）课程考核包括期末课程论文、课堂表现及作业情况考核等。

（二）课程总评成绩=过程性考核成绩×50% +期末课程论文成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

（三）对学生到勤、旷课、迟到和早退进行考勤，根据学校相关规定进行处理。

	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	目标3

过程性考核成绩	平时成绩	50%	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，以及课堂 PPT 汇报、讨论等课堂表现分数。 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。包括课堂作业、课后作业、期中考试等多种形式。 就设定的主题，从不同的角色、角度，应用教授的化工经济技术管理知识分析、讨论，包括小论文等形势。	20%	15%	15%
期末课程论文成绩	课程论文	50%	主要考核能够在安全、环境、法律等现实的约束下，运用工程管理与经济决策方法，进行经济预测和风险决策，设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	20%	15%	15%
	合　　计	100%		40%	30%	30%

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. 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。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、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] 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：张欢

审定人：张欢

审批人：魏雪姣

2021年8月20日

化工设计基础课程教学大纲

（Chemical design basis）

一、课程概况

课程代码：2501050

学　　分：2

学　　时：32

先修课程：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：化工与材料学院

教学团队：蒋夫花、张震威、中国石油集团安全环保技术研究院

课程的性质与任务：化工设计基础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，进行生产工艺流程的设计以及扩大到工厂规模设计，为培养从事化学工程与工艺专业设计及生产管理方面的人才打下基础。

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：**能够理解化工软件发展概述，能够应用 ASPEN PLUS 、工程绘图软件 Auto CAD 进行化工设计，解决复杂化学工程问题。	**观测点 1-5：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂化学工程问题	**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。
2	**目标 2：**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，能对化工设备进行选型和	**观测点 3-2：**能够通过建模进行单元和设备设计计算	**毕业要求 3** 设计/开发方案：能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元

	设计，特别是掌握塔器、反应器、分离设备的设计。		（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
3	**目标 3：** 掌握化工“三废”处理一般方法；理解典型单元设备的控制流程设计。	**观测点 3-3：**能够集成单元过程进行工艺流程设计，对流程设计进一步优化，体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	**毕业要求 3-3** 设计/开发方案：能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
	目标 4：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；理解公用工程在产品生产中的作用，掌握供水、供电、供暖等设备及管路设计；掌握化工设计概算方法，选择成本较低的工艺设计。	**观测点 5-2：**能够针对化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复杂化工问题，选用合适的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件，进行分析、计算与设计	**毕业要求 5：**使用现代工具：能够针对化学工程与工艺领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，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、课程要求及内容

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	**化工设计概述：**化工设计指导思想，工程的概念、基本建设程序，化工设计要求、分类、程序及内容。	结合工程、项目案例，讲解我国基础建设方面取得的成就，激发学生的	能够理解化工设计指导思想，化工厂概况，基本建设程序，项目立项程序；掌握	2	讲授/讨论/实例	**目标 1**

	重点和难点：化工设计指导思想，工程与项目的概念、化工设计要求、分类、程序及内容。	爱国情怀。	化工设计要求、分类、程序及内容。		教学等	
2	**工艺路线与工艺流程设计：**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方案，特定过程管路的流程设计，能读懂工艺物料流程图与管道及仪表流程图。 **重点和难点：**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方案。	引导学生遵守国家法律法规进行规范设计，弘扬社会主义核心价值观。	能够理解：工艺路线的选择与确定，工艺流程设计； 掌握：读懂工艺物料流程图和管道仪表流程图； 了解：典型单元设备的控制方案。	8	讲授/讨论/等	**目标2、3**
3	**化工过程中的物料衡算：**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。 **重点和难点：**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。		掌握：物理过程的物料衡算； 了解：化学过程的物料衡算。	1	讲授/讨论/等	**目标2**
4	**化工过程中的能量衡算：**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	引导学生理解节能的概念，具有社会责任意识。	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；	1	讲授/讨论/等	**目标2**

	的联算。 **重点和难点：**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。		了解：学过程的能量衡算，物料衡算与热量衡算的联算。			
5	**化工设备选型和设计计算：**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、小型储罐容器的设计。 **重点和难点：**塔器、反应器、储罐的设计。	引导学生考虑设备国产化，增强民族自豪感。	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：储罐的设计。	6	讲授/讨论/等	**目标2**
6	**化工车间装置（布置）设计：**结合车间布置设计图及实例，主要讲授车间厂房设计、设备布置设计及要求。 **重点和难点：**车间厂房设计、设备布置设计及要求。	引导学生依据国家规范、标准开展设计，加强工匠精神教育。	理解：车间厂房设计； 掌握：设备布置设计及要求。	6	讲授/讨论/等	**目标3**
7	**设计概算和技术经济：**概算的内容、分类及编制办法，能进行工程投资估算，产品生产成本估算；对项目技术经济进行评价。 **重点和难点：**动态经济分析、敏感性分析。		理解：化工概算、预算、决算等三算； 掌握：工程概算内容、敏感性分析 了解：静态经济分析。	3	讲授/讨论/等	**目标3**
8	**向非工艺专业提条件：**土建、电气、供水与排水、供热、采暖与通风、安全和卫生。	团队协作精神。	了解如何向土建、给排水、供热、供电、采暖与通风等非工	1	讲授/讨论/	**目标4**

			艺专业提条件。		等	
9	**总平面布置图设计：**了解化工设计选址依据、需考虑的影响因素，能根据风玫瑰对工厂进行总平面不知设计。 **重点和难点：**根据风玫瑰对工厂进行总平面布置设计。	总图设计需以人为本、安全生产。	理解：化工设计选址依据、需考虑的影响因素； 掌握：根据风玫瑰对工厂进行总平面布置设计。	2	讲授/讨论/等	**目标4**
10	**化工设计常用软件介绍：**化工软件发展概述，ASPEN PLUS 简介，工程绘图软件 Auto CAD 应用介绍。 **重点和难点：**ASPEN PLUS 的用途。	以化工设计由手工设计向软件设计进化为例，灌输改革创新为核心的时代精神。	理解：化工软件作用；了解工程绘图软件Auto CAD应用；了解ASPEN PLUS。	2	讲授/讨论/等	**目标1**

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，使学生熟练掌握工艺路线的选择、工艺流程设计、化工车间及设备布置、工厂总平面布置设计等关键程序。

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，引进化工厂设计的的实际案例，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期末试卷。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、课程考核方式

（一）课程考核包括考勤及纪律、平时作业成绩、课堂测验、期末试卷。

（二）课程成绩=过程性考核成绩×60% +期末考试成绩×40%。具体内容和

比例如表所示。

（三）对学生到勤、旷课、迟到和早退进行考勤，根据学校相关规定进行处理。

成绩组成	权重	考核内容与评价细则	对应的毕业要求指标点
过程性考核成绩	60%	过程性考核方式包括：提问、课堂练习、课堂讨论、PPT 汇报、笔记、课后作业、单元测验、专题小论文等。任课教师可选其中两种或以上考核方式作为过程性考核。	1-5、3-2、3-3、5-2
期末考试	40%	期末考试为开卷，考试内容为工艺路线的选择原则、方法，工艺流程设计的程序、关键设备的选型或设计、工艺物料流程图、管道及仪表流程图、车间设备布置图的绘制等相关内容。	1-5、3-2、3-3、5-2

（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：

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

式中：Ai=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，

Bi=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. 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：2021.8.1

高分子化学（新创碳谷）课程教学大纲

（Polymer Chemistry）

一、课程概况

课程代码：2501056

学　　分：2

学　　时：32

先修课程：无机化学、有机化学、分析化学等

适用专业：化学工程与工艺、应用化学

建议教材：《高分子化学》，潘祖仁主编，化学工业出版社，2011.5

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及应用化学专业的一门专业基础课。通过本课程的学习，使学生在先修课程《无机化学》、《有机化学》、《分析化学》的基础上，选修的专业基础课。本课程任务是使学生了解和掌握各种高分子材料的种类、性能和用途以及化合物的合成原理及控制方法的学科。通过本课程的学习，使学生了解和掌握高分子化合物的合成反应原理及实施措施，掌握高分子的基本概念和化学反应特征，培养学生学习高分子材料相关学科知识的能力，为将来的工作和进一步学习打下良好的基础。

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：**了解和掌握高分子材料的主要种类，各类高分子材料的主要性能以及与其对应的各种应用。	**观测点 1-2：**掌握化学和化工基础知识。	**毕业要求 1：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。
2	**目标 2：**了解和掌握各类高分子材料的制备方法，高分子化合物的合成反应原理和反应机理以	**观测点 3-3：**能够集成单元过程进行工艺流程设计，对流程设计进	**毕业要求 3：**能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求

	及实施措施以及一些重要高分子材料的化工生产工艺流程。	一步优化，体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	的系统、单元（部件）、工艺流程或技术，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
3	**目标 3：**了解高分子化学与其他学科的相互渗透，以及最新的成果和发展趋势。	**观测点 10-1：**能够熟练运用化工专业术语就化工问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通； **观测点 10-3：**了解化工领域及其相关行业的国际状况，能够跟踪化工专业国际前沿。	**毕业要求 10：**能够就化学工程与工艺领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
4	**目标 4：**发展学生智力，培养学生分析问题和解决问题的能力及创新能力，为后续课程的学习和今后从事化学化工工作打下坚实的基础	**观测点 5-2：**能够针对化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复 杂化工问题，选用合适的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件，进行分析、计算与设计	**毕业要求 5：**使用现代工具：能够针对化学工程与工艺领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，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：** （1） 高分子的基本概念 （2）聚合物的分类和命名	结合高分子行业发展现状，	（1）掌握高分子化合物的概念、分类及命名原则；掌握聚合	5	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1**

	（3）聚合反应 （4）分子量及其分布 （5）大分子微结构 （6）线形、支链形和体型大分子 （7）凝聚态和热转变 （8）高分子材料和力学性能 （9）高分子化学简史 **重点和难点：**高分子化合物的分类及命名原则；聚合物的平均分子量、分子量分布、大分子微结构等基本概念。	讲解我国在该领域取得的成就和主要贡献科学家，激发学生的民族自豪感和爱国情怀。	物的平均分子量、分子量分布、大分子微结构的能基本概念。 （2）了解聚合物的物理状态和主要性能，了解高分子科学及其工业发展历史和前景。			
2	**逐步聚合：** （1）引言 （2）缩聚反应 （3）线形缩聚反应机理 （4）线形缩聚动力学 （5）线形缩聚聚合度 （6）线形缩聚物的聚合物分布 （7）体形缩聚和凝胶化 （8）缩聚和逐步聚合的实施方法 （9）重要缩聚物和其他逐	聚合反应选择需安全可靠、结合国情、因时因地制宜。引导学生遵守国家法律法规进行规范设计，弘扬	（1）掌握逐步聚合反应特点，掌握反应程度、官能度、线形缩聚、体形缩聚等基本概念，掌握线形缩聚反应的机理与动力学，线形缩聚中影响聚合度的因素及控制聚合度的方法，重要线形逐步聚合物的聚合反应方程，无规预聚物和结构	5	讲授/讨论/实例教学等	**目标 2**

	步聚合物（自学） **重点和难点：**逐步聚合反应特点，反应程度、官能度，线形缩聚反应的机理与动力学，线形缩聚中影响聚合度的因素及控制聚合度的方法，重要线形逐步聚合物的聚合反应方程，无规预聚物和结构预聚物，体形缩聚中的凝胶点的预测。	社会主义核心价值观。	预聚物，体形缩聚中的凝胶点的预测。 （2）了解逐步聚合的实施方法。			
3	**自由基聚合：** （1）加聚和连锁聚合概述 （2）烯类单体对聚合机理的选择性 （3） 聚合热力学和聚合-解聚平衡 （4） 自由基聚合机理 （5） 引发剂 （6） 其他引发作用 （7） 聚合速率 （8）动力学链长和聚合度 （9）链转移反应和聚合度 （10） 聚合度分布 （11） 阻聚和缓聚 （12）自由基寿命和链增长、链终止速率常数的测定（自学） （13）可控/“活性”自由基	自由基聚合反应对整个高分子领域发展至关重要，可在一定程度上衡量当前我国高分子产业发展现状，是否合理、技术上是否先进等。	本章内容是高分子化学课程的重点之一，可为学习其它内容打下基础。 （1）掌握单体结构与聚合机理的关系，自由基聚合反应机理及特征，主要引发剂类型及引发机理，低转化率时自由基聚合动力学，影响聚合速率和分子量的因素，高转化率下的自动加速现象及其产生的原因，阻聚、缓聚、	5	讲授/讨论/实例教学等	**目标 2**

	聚合（自学） **重点和难点：**单体结构与聚合机理的关系，自由基聚合反应机理及特征，主要引发剂类型及引发机理，低转化率时自由基聚合动力学，影响聚合速率和分子量的因素，高转化率下的自动加速现象及其产生的原因，阻聚、缓聚、自由基寿命、动力学链、聚合上限温度等基本概念。		自由基寿命、动力学链、聚合上限温度等基本概念。 （2）了解光、热、辐射等其他引发作用，活性自由基聚合、聚合热力学及分子量分布。			
4	**自由基共聚：** （1）引言 （2）二元共聚物的组成 （3）二元共聚物微结构和链段序列分布 （4） 前端末效应 （5）多元共聚 （6）竞聚率 （7）单体活性和自由基活性 （8）Q-e 概念 （9）共聚速率	引导学生理解自由基共聚的重要性，产生兴趣的同时有为国家该领域贡献力量的意识。	本章内容时高分子化学的重点之一。 （1）掌握二元共聚物瞬时组成与单体组成的关系，竞聚率的意义，典型的共聚物瞬时组成曲线类型以及共聚物组成与转化率的关系，共聚物组成均一性的控制方法，	5	讲授/讨论/实例教学等	**目标 2**

	重点和难点：二元共聚物瞬时组成与单体组成的关系，竞聚率的意义，典型的共聚物瞬时组成曲线类型以及共聚物组成与转化率的关系，共聚物组成均一性的控制方法，自由基及单体活性与取代基的关系以及对反应速率的影响。		自由基及单体活性与取代基的关系以及对反应速率的影响。 （2）了解 Q-e 概念，多元共聚，共聚合速率。			
5	**聚合方法：** （1） 引言 （2） 本体聚合 （3） 溶液聚合 （4） 悬浮聚合 （5） 乳液聚合 （6）乳液聚合技术进展 **重点和难点：**典型聚合物的聚合方法及特点。	引导学生了解当前国家和国基高分子行业发展现状和趋势，增强学生的民族自豪感和为祖国发展贡献力量的意识。	（1）学习一些典型聚合物的聚合方法及特点。 （2）了解经典乳液聚合的机理及其动力学。	2	讨论/PPT 汇报等	**目标 3、4**
6	**离子聚合：** （1）引言 （2）阴离子聚合 （3）阳离子聚合 （4）离子聚合与自由基聚合的比较 （5）离子共聚	引导学生理解离子聚合的重要性，产生兴趣的同时有为国家该领	本章内容是高分子化学的重点之一。 （1）掌握阴阳离子聚合的单体与其引发剂及其相互间的匹配，掌握几种典型的离子聚合反应体	5	讲授/讨论/实例教学等	**目标 2**

	重点和难点：阴阳离子聚合的单体与其引发剂及其相互间的匹配，典型的离子聚合反应体系的组成与聚合条件，活性种的主要形式，离子聚合反应机理及其特征，溶剂、温度及反离子对反应速率和分子量的定性影响，离子共聚合。	域发展突破贡献力量的意识。	系的组成与聚合条件，活性种的主要形式，离子聚合反应机理及其特征，溶剂、温度及反离子对反应速率和分子量的定性影响，离子共聚合。 （2）了解异构化聚合等。			
7	**配位聚合：** （1） 引言 （2）聚合物的立体异构现象 （3）Ziegler-Natta 引发剂 （4）丙烯的配位聚合 （5）极性单体的配位聚合 （6）茂金属引发剂 （7）共轭二烯烃的配位聚合。 **重点和难点：**聚合物的立体异构现象，配位聚合、定向聚合、等规度等基本概念。		（1）了解聚合物的立体异构现象，配位聚合、定向聚合、等规度等基本概念。 （2）了解 Ziegler-Natta 引发剂。	2	讲授/讨论/等	**目标 1**
8	**开环聚合：** （1）环烷烃开环聚合热力	职业素养和团队合	主要学习开环聚合的单体，环氧乙烷、	2	讲授/讨论 /PPT	**目标 3、4**

	学 （2）杂环开环聚合热力学和动力学特征 （3）三元环醚的阴离子开环聚合 （4）环醚的阳离子开环聚合 （5）羰基化合物和三氧六环的阳离子开环聚合 （6）己内酰胺的阴离子开环聚合 （7）聚硅氧烷（自学） （8）聚磷氮烯（自学） （9）聚氮化硫（自学） **重点和难点：**开环聚合的单体，环氧乙烷、环氧丙烷等典型的开环反应。	作精神的培养。	环氧丙烷等典型的开环反应。		汇报等	
9	**聚合物的化学反应：** （1）聚合物化学反应的特征 （2） 聚合物的基团反应 （3） 反应功能高分子 （4）接枝共聚 （5）嵌段共聚 （6）扩链 （7）交联 （8）辐射与老化	以实际的聚合反应例子结合当前发展现状，灌输改革创新为核心的时代精神。	（1）掌握聚合物化学反应特点、活性及其影响因素，聚合物的相似转变、接枝、扩链、交联反应原理。 （2）了解功能高分子，高分子的降解、老化及防化原理。	2	讨论/PPT汇报等等	**目标3、4**

	重点和难点：聚合物化学反应特点、活性及其影响因素，聚合物的相似转变、接枝、扩链、交联反应原理。					

四、课程实施

（一）教学方法和教学手段

1. 把握主线，引导学生掌握高分子化学中的基本知识、基本理论、基本技能及学习有机化学的基本思想和方法，帮助学生深刻掌握高分子化学的基本反应原理、合成方法和生产工艺，并利用文献和各种网络资源，以了解目前国内外高分子材料的生产现状，培养学生逻辑思维能力以及利用高分子化学基本知识和原理解决复杂工程中问题的能力，并在此基础上能结合现代文献形成终身学习的能力。

2. 采用多媒体教学手段，配合多种教学方法和适度的提问、讨论等教学手段，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握深度广度，并注意调节课堂的气氛。

3. 采用案例式教学，引进实际案例，让学生具备相关知识和方法的实际应用能力。

4. 定期进行反馈，并针对学生学习的薄弱环节，可能遇到的难点和重点内容进行有针对性地辅导答疑。

5. 采用现场交流和网上交流沟通等多种方式与学生进行交流沟通。

（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）熟读多种专业书籍资料，熟悉教材各章节，并严格依据教学大纲编写教学进度，编写每次授课的电子教案和讲稿。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）根据学生学习情况的反馈及时调整教学方法，并保证与学生沟通畅通。 （4）总结多年的教学经验与教训，揣摩教学技巧，并向同行求经，选择合适的教学方法和教学手段。
2	讲授	（1）要点准确、条理清晰、重点突出，力求将细节和要点解释清晰明了，让学生能弄懂学会。 （2）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）解题方法和解题要点清晰明了。 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，任课教师通过网络 QQ 群等方式对学生进行课外答疑与辅导，及时交流沟通。
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、平时课堂表现、作业情况及小组讨论汇报考核，期末考试采用开卷笔试。

（二）课程成绩=平时成绩×15%+作业成绩×15%+小组汇报×20%+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	平时作业	15%	每周课后完成与授课内容对应的课后习题，主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩再按15%计入总成绩。并不定期布置开卷的小测验内容，以使学生对所学内容熟练掌握巩固。	1、2、3、4、12
	考勤及课堂练习	15%	每堂课上课前及在每小节内容结束后，随堂提问，检查学生的预习复习情况，并对学生进行提问或上黑板演练，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、3、4、12
期末考试	期末考试卷面成绩	50%	试卷题型包括填空题、判断题、简答题、计算题等，以卷面成绩的50%计入课程总成绩。	1、2、3、4、12
小组汇报	PPT汇报（5-10min）	20%	针对本课程教学内容中自学部分以及典型的聚合方法、实施例子、聚合物以小组形式进行拓展性学习，并汇报学习成果	4~12

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂课后讨论、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.《高分子化学导读与题解》，贾红兵主编，化学工业出版社，2013.7

2.《功能高分子材料》，赵文元、王亦军，化学工业出版社，2007.2.

执笔人：向梅

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2021.8.6

高分子物理（新创碳谷）程教学大纲

（Polymer Physics）

一、课程概况

课程代码：2501057

学　　分：2

学　　时：32

先修课程：化学原理

适用专业：复合材料与工程、化学工程与工艺专业

建议教材：《高分子物理(第五版)》，华幼卿、金日光主编，化学工业出版社，2019

课程归口：化工与材料学院

课程团队：王季平、王立春、张煜桁、张巍松

课程的性质与任务：本课程是复合材料与工程专业的专业基础必修课，也可作为化工类专业的必修课或选修课。通过本课程的学习，培养学生掌握必要的高分子物理的基本理论和研究方法，掌握高分子的链结构、凝聚态结构、高分子的转变与松弛、高分子材料的力学性能及其之间的相互关系，使其能够运用基本观点和原理解释相关问题、解决生产实际问题的能力。同时，以国际热点和生活中常见的聚合物为例，将辩证思维、科学思维、创新思维融为一体，给予学生正确的价值取向引导，以此提升其思想道德素质、情商，强化法治精神、知法守法意识，践行社会主义核心价值观，提高敬业、爱国情怀和民族自豪感。

二、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
1	**绪论：**高分子应用举例、高分子与小分子的不同、课程内容总览	元素1、2、3	了解高分物理课程基本框架、高分子与小分子的内在区别、高分子材料的应用领域、以及高分子物理	2	讲授/讨论/实例教学等

			学科的基本研究内容；		
2	**高分子链的结构：**高分子的组成与构造；对高分子链的柔顺性的影响因素；末端距统计处理方法及其计算。	元素 1	了解蠕虫状链；熟悉构型的概念及有规立构体的命名，构象的概念及晶体与溶液的构象，高分子链柔顺型的概念及主要影响因素，高分子链柔顺性的表征；掌握均方末端距的几何计算法。	6	讲授/讨论/实例教学等
3	**高分子的聚集态结构：**内聚能密度的意义；高聚物的常见结晶形态的形成条件和特征；液晶态结构、取向态结构和高分子合金。	元素 1、2、3	了解内聚能密度、晶态结构的基本概念；掌握聚合物晶态和非晶态结构特征，取向的概念及对性能的影响；了解结晶度的概念和测定方法及晶态和非晶态结构模型；了解液晶的分类、性质及应用；掌握聚合物多元聚集态结构及组分的相容性、相容条件、相界面性质。	6	讲授/讨论/实例教学等
4	**高分子的溶液性质：**聚合物溶解过程的特点，溶剂选择的原则；高分子溶液与理想溶液的	元素1	了解聚电解质溶液的特点和基本应用；熟悉高聚物的溶解过程，溶剂的选择原则，溶度参数的概念和测定，	6	讲授/讨论/等

	不同；Huggins 参数的物理意义和 θ 溶液的性质。		Flory-Huggins 晶格模型理论的基本假设和高分子溶液热力学相关的基本公式，Huggins相互作用参数和第二维里系数的物理意义，θ溶液的含义和θ条件，交联网的溶胀效应；掌握高分子浓溶液在聚合物增塑和溶液纺丝中的应用，凝胶与冻胶的概念。		
5	**聚合物的分子量和分子量分布：**聚合物分子量和其分布的统计意义和聚合物分子量的测定方法；渗透压法、粘度法；GPC 方法测定聚合物分子量和其分布的原理和计算公式。 （习题课机动）	元素 1	掌握高分子的分子量的特点；掌握高分子分子量与高分子性能间的关系；掌握各种平均分子量的计算及分子量分布的意义；掌握各种测定高分子 分子量的方法及其原理（包括渗透压法、光散射、粘度法和 GPC 法），测定范围及得到分子量的种类；高分子按分子量大小进行分离的原理和实验方法。	2	讲授/讨论/实例教学等
6	**聚合物的分子运动和转变：**聚合物分子热运动的主要特	元素 1、2、3	掌握聚合物分子热运动的主要特点，聚合物模量(或形变)-温度曲	6	讲授/讨论/实例教学等

	点；玻璃化温度测定方法和影响因素及调节；玻璃化转变现象；自由体积理论；热力学和动力学理论。		线上的各种力学状态和转变及其所对应的分子运动情况；熟悉玻璃化温度的测定方法和影响因素及调节，玻璃化转变的现象、自由体积理论，了解热力学和动力学理论。		
7	**聚合物的粘弹性：**弹性现象和运用粘弹性的力学模型推出状态方程；温度、时间（外界作用速度）对粘弹性的影响规律；时温等效原理及其应用；动态粘弹性的研究方法。（习题课机动）	元素1、2、3	了解分子理论；熟悉聚合物的黏弹性现象和分子机理，黏弹性的力学模型理论，松弛时间谱的物理意义.	4	讲授/讨论/实例教学等

三、课程思政

元素 1：培养学生的科学精神，激发学生的爱国热情

纵观高分子物理的发展史，很多基本理论都是西方研究者提出并以他们的名字命名的，例如 Flory-Huggins 格子模型理论、Boltzmann 叠加原理、WLF 方程等，然而，中国人提出并以中国人名字命名的理论却很少。这一现象即可作为课程思政融入高分子物理课程教学的切入点。首先，可以在分析我国近现代以来科技发展水平落后的原因的基础上，列举一些艰苦条件下为国家建设做出突出贡献的典型案例，如诺贝尔奖获得者屠呦呦发现青蒿素、徐端夫院士发展丙纶制造纺丝技术、金发科技的高温尼龙材料 PA10T 的开发等，从而引导学生学习“自力更生、艰苦奋斗”的科学精神和工匠精神。其次，结合教材中关于钱人元、黄葆同、唐敖庆、白春礼、钱保功等近代以来我国高分子领域著名专家的事迹介绍进行专题讨论，使

学生清晰地感受国家经济和科技的发展以及科研环境的转变，培养学生对基础研究的兴趣，引导学生通过科技创新为国家建设添砖加瓦，在实现“中国梦”的伟大进程中体现自己的人生价值。

元素 2：引导学生建立绿色、可持续的发展理念，提升社会责任感

事实证明，绿色、可持续的发展道路是实现人与自然和谐共处的必由之路，对人类的生存和发展至关重要。高分子材料广泛应用于国民经济及人们的衣、食、住、行等各个领域，大量高分子材料的使用给人类生活带来便利的同时，也引发了对环境污染的担忧。因此，在高分子物理课程中可适当拓展一些高分子材料体现绿色发展理念的典型案例，如开发可降解塑料、发展水溶性高分子、研发用于污水处理的离子交换树脂等。引导学生建立绿色、可持续的发展理念，鼓励学生利用自己所掌握的专业技能减少实际生产生活过程中化学制品对环境的危害,提升社会责任感。

元素 3：引导学生坚定“四个自信”

随着我国经济和科技突飞猛进，引起了以美国为首的西方强国的担忧，被其视为巨大威胁。这些国家对我国一些卡脖子的关键技术进行封锁，意图阻碍和延缓我国的发展。以高分子领域为例，聚合物电池、吸波聚合物、超导聚合物、高强聚合物等的开发就曾受到国外的技术封锁。面对封锁，我国科学家并没有放弃，他们自力更生，艰苦创新，取得了巨大的进展。这些我国科技工作者自信反击国外技术封锁的案例引导学生坚定“四个自信”，激励学生攻坚克难、顽强拼搏，肩负起产业报国、实业强国的历史重任。

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1、以课堂讲授为主，学生参与课堂讨论，结合课后作业、文献总结、方案分析讨论、课堂测试、阶段考试、期末考试等教学环节共同实施。

2、采用多媒体课件、传统教学和在线课程平台辅助教学相结合。

3、在教学过程中注重理论联系实际，在讲解高分子物理的基本原理后，结合工程的实际例子说明这些原理在聚合物合成、改性、成型加工中是如何应用的，引导学生正确认识高分子材料结构与性能的关系；同时引入研究型教学，专门介绍高分子物理基本原理在具体的科研工作的应用，从多方面提高学生识别和表达高分子材料领域复杂工程问题的能力。

4、布置与高分子物理课程内容相关的专题研讨，学生分组后需要相互合作、查阅文献、撰写报告等方式共同完成，以此提高学生在教学活动中的自由度和参与度，开发学生的思辩

能力、协同能力、组织能力和口头表达能力，培养学生独立解决高分子材料领域复杂工程问题的能力，为学生就业后从事研发活动或终生学习打下坚实基础。

（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进度表 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闭卷笔试。考试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）课程考核包括平时课后作业（含课堂表现）、课程论文（过程性考核）、期末考试，期末考试采用闭卷考试方式；

（三）对学生到勤、旷课、迟到和早退进行考勤，根据学校相关规定进行处理，评价标准见七中课堂表现评价标准；

（二）课程总评成绩=平时作业×30% +小论文×20%+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
考勤及课堂表现	/	见 7.1：课堂表现考核评价标准
课后作业	30%	课后完成一定量的习题，不少于 5 次。主要考核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（百分制），再乘以 30%计入总成绩。
小论文	20%	具体评分依据，详见本文 7.2：“小论文考核评价标准表”。以其成绩的 20%计入课程总成绩。
期末考试	50%	试卷题型包括填空题、选择题、名词解释题、简答题和综合应用计算题等，以卷面成绩的 50%计入课程总成绩。

合　　计	100%	

六、评分标准

1. 课堂表现考核评价标准

考核评价标准				
90-100	80-89	70-79	60-69	60 以下
满勤，在课堂上能够很好地进行互动，积极回答问题并且正确。	缺勤 1 次，能够较好地互动，能够回答问题。	缺勤 2 次，能够较好地互动，能够回答问题。	3 次缺勤，课程互动有些问题不能正确回答。	上课缺席 4 次以上，课堂互动效果差。

2. 课程论文考核评价标准

评分项目	分值	评分标准	得分

论文整体格式	20 分	封面：规范完整得 5 分，小错或不规范得 3 - 4 分，混乱缺失得 1 - 2 分。 摘要与关键词：准确简洁、选取恰当得 5 分，有偏差得 3 - 4 分，冗长错误多得 1 - 2 分。 目录：自动生成且清晰对应得 5 分，手动规范得 3 - 4 分，混乱不对应得 1 - 2 分。 正文排版：符合要求、图表规范得 5 分，有小问题得 3 - 4 分，混乱无编号标题得 1 - 2 分。	
基础知识阐述	20 分	聚合物结构阐述：清晰描述得 10 分，部分缺失或基本准确得 6 - 9 分，较多错误得 1 - 5 分。 性能特点介绍：全面准确得 10 分，有遗漏或分析不清得 6 - 9 分，严重缺失错误多得 1 - 5 分。	
拓展分析	20 分	应用领域分析：列举 3 个以上并深入阐述原理得 10 分，2 - 3 个且原理较清得 6 - 9 分，1 - 2 个且原理模糊得 1 - 5 分。 未来发展探讨：分析合理深入得 10 分，有思考但分析浅得 6 - 9 分，未提及或不合理得 1 - 5 分。	
语句表达	20 分	语言准确性：用词准确、无错误得 10 分，少量不当得 6 - 9 分，错误较多得 1 - 5 分。 语句通顺性：通顺连贯得 10 分，部分不通顺得 6 - 9 分，混乱不通顺得 1 - 5 分。	
参考文献	5 分	引用数量：5 篇以上得 3 分，3 - 4 篇得 2 分，1 - 2 篇得 1 分。 引用格式：符合规范、标注准确得 7 分，少量错误得 4 - 6 分，混乱错误多得 1 - 3 分。	

整体逻辑	15 分	论点论据逻辑性：论点明确得 4 分，较明确论据一般得 2 - 3 分，论点模糊得 1 分。 论证过程连贯性：条理清晰得 4 分，有一定条理但衔接不畅得 2 - 3 分，混乱得 1 分。 结论合理性：合理有总结性得 2 分，基本合理总结性不足得 1 分，不合理脱节得 0 分。	
总得分（满分 100）			

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、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] 何曼君等主编，《高分子物理(第三版)》，复旦大学出版社，2008。

[2] 梁伯润，屈凤珍，潘利华，《高分子物理》，中国纺织出版社，2001。

[3] 董炎明，胡晓兰编著，《高分子物理学习指导》，科学出版社，2005。

执笔人：张煜桁 赵晓蕾

审定人：尹衍军

审批人：魏雪姣

批准时间： 2021 年 8 月 20 日

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。其研究内容涉及金属、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，并注意培养学生的安全意识，责任意识以及创新意识，使学生能够具备以改革创新为核心的时代精神。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	**目标 1：**本课程着眼于材料基本问题，从金属材料的基本理论出发，将高分子聚合物材料、陶瓷材料、金属材料和复合材料等结合在一起，使学生能掌握材料的共性，熟悉材料的个性，理解材料科学与工程的内涵，学会分析材料具体问题的方法。	**毕业要求 1.** 工程知识： 能够将数学、自然科学知识以及相关的工程基础理论和专业知识用于解决材料生产过程中出现的技术、工艺和质量等材料领域复杂工程问题。
2	**目标 2：**以社会主义核心价值观为导向，结合课程内容深度挖掘课程思政元素，培	**毕业要求 2：**设计开发解决方案：能够设计针对材料领域复杂工程问题的解决

	养学生创新、绿色和安全的理念，使学生具备良好的职业素养和创新精神。	方案，具备开发新材料、新工艺和新技术的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

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	**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 **重点和难点：**材料的分类及选择	结合案例讲述基础知识的重要性，培养学生具备积极主动学习的兴趣。	使学生了解材料分类及其在工程中的应用。	4	讲授/讨论/实例教学等	**目标1、目标2**
2	**教学内容：**材料力学性能、材料物理性能以及材料的耐环境性能 **重点和难点：** 材料性能的评价	通过案例讲解培养学生具备自强不息的时代精神。	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。	4	讲授/讨论/实例教学等	**目标1、目标2**
3	**教学内容：**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 **重点和难点：**掌握材料原子结构、原子间结合键的类型、原子排列方式	通过讲解原子的结合键，引入任何事物的发展都是在肯定和否定中发展的。重要的是要善于发现问题。	能够掌握掌握材料原子结构、原子间结合键的类型、原子排列方式。	4	讲授/讨论/等	**目标1、目标2**

4	**教学内容：**钢铁材料、有色金属及其合金、金属材料的制备、金属材料的加工工艺以及热处理 **重点和难点：**金属材料的加工工艺以及热处理工艺	通过介绍金属材料的热处理工艺，引导学生培养辩证思维的意识。	能够掌握金属材料基础知识及其加工工艺。	4	讲授/讨论/实例教学等	**目标1、目标2**
5	**教学内容：**无机非金属材料性能、无机非金属材料的结构、无机非金属材料的制备、传统陶瓷材料、功能陶瓷材料、水泥和玻璃 **重点和难点：**陶瓷材料的结构和性能特点、传统陶瓷材料和现代陶瓷材料的区别	通过介绍功能陶瓷材料，引导学生注重创新意识的培养。	能够掌握陶瓷材料的结构和性能特点以及传统陶瓷材料和现代陶瓷材料的区别。	4	讲授/讨论/等	**目标1、目标2、目标2**
6	**教学内容：**高分子材料基本概念、高分子材料合成原理、高分子材料结构与性能、高分子材料成型与加工、通用高分子材料和功能高分子材料 **重点和难点：**高分子材料合成原理、高分子材料结构与性能、高分子材料加工与制备	通过介绍高分子材料合成原理，注重培养学生发现问题并分析问题原因的能力。	能够掌握高分子材料合成原理、高分子材料结构与性能、高分子材料加工与制备。	4	讲授/讨论/实例教学等	**目标1、目标2**
7	**教学内容：**复合材料的定义、复合材料基体于增强体、复合材料界面、聚合物基复合材料、金属基复合材	通过介绍复合材料概念，引入团队合作的重要性，注重引导学生培养团队	能够掌握掌握复合材料定义、复合材料基体和增强体概念、复	4	讲授/讨论/实例教学等	**目标1、目标2**

	料、陶瓷基复合材料 **重点和难点：**复合材料定义、复合材料基体和增强体概念、复合材料界面的性能	合作的精神和敬业精神。	合材料界面的性能，能够区分常见的复合材料。			
8	**教学内容：新材料-纳米材料的基本概念及应用、纳米材料制备方法、纳米复合材料、纳米功能材料** **重点难点：**纳米材料的制备以及纳米复合材料的制备	通过介绍新材料的概念，引入目前我国新材料的研究进展，激发学生的民族自豪感。	掌握纳米材料的基本概念，了解常见纳米材料的制备方法	4	讲授/讨论/实例教学等	**目标1、目标2**

四、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）适当安排学生课堂讨论和习题课，除课后习题外，适当布置课外专题阅读（课程相关研究进展等）。

（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）能促进和巩固教学效果，提高教学质量。

五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试和平时成绩考核等，期末考试采用开卷方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×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	权重	考核/评价细则
平时成绩	平时作业	20%	课后完成主题讨论或 2-5 个习题，主要考核学生对每章节课知识点的预习、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。
	考勤、课堂表现及练习	30%	在每章内容进行中或结束后，进行随堂测试，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，结合平时考勤及课堂表现，最后按 30%计入课程总成绩。
期末考试	期末考试卷面成绩	50%	试卷题型包括选择题、填空题和简答题，以卷面成绩的 50%计入课程总成绩。其中材料概论相关知识占 30%,；金属材料、无机非金属材料、有机高分子材料、复合材料和新材料相关内容占 60%；材料的制备成型与加工内容占比 10%。

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：陈小卉

审批人：吴泽颖

批准时间：2021.8.1

现代材料表征技术（新创碳谷）

（Modern material characterization techniques）

一、课程概况

课程代码：2501058

学　　分：2

学　　时：32

先修课程：分析化学、无机化学、物理化学、仪器分析与实验等

适用专业：化学工程与工艺

建议教材：材料分析测试技术与应用，马毅龙　著，化学工业出版社，2017-10-01；

课程归口：化工与材料学院

课程团队：壮亚峰、吴泽颖、魏雪姣、张欢等

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、仪器分析与实验等课程的基础上，学习和掌握现代材料表征的常用方法和仪器，理解基本理论、各类仪器分析的基本原理、仪器构造和定性定量分析方法，培养学生根据实际问题的需要，应用各类仪器分析方法对材料进行表征（定性或定量）的能力，同时培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。

四、课程目标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：**理解并掌握仪器分析方法的基本原理、理论、仪器构造；掌握相关分析结果的分析方法，能够进行定性、定量分析。	**观测点 5.1：**了解现代材料表征常用的方法、仪器、信息技术工具、分析软件和模拟软件；	**毕业要求 1 工程知识：**能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业知识并用于解决化学工程与工艺领域的复杂工程问题。

		掌握的使用原理和方法，理解其局限性。	**毕业要求5 使用现代工具：**能够针对化学工程与工艺领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对化学工程与工艺领域的复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
2	**目标2：**能够根据材料的特征和需求，选择合适的表征方法、仪器和分析条件；能够把所学的仪器分析基本理论、原理、分析方法和技能，运用到具体的材料表征中去；能够用相应专业软件分析表征结果并应用。	**观测点 4.1：**能够比较和选择研究路线，设计实验方案，分析和应用表征结果。	**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化学工程与工艺领域的复杂工程问题，以获得有效结论。 **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。

五、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	**实验室一般知识：**分析实验室安全规则；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；分析试样的准备、保存和分解；特殊材料的使用、气体钢瓶的使	正确使用仪器设备、处理化学试剂的重要性，培养学生具备	能够了解分析实验室安全规则；能够理解准备、保存和使用分析试样的要求和方法；能够了解实验室水、仪器、试剂的使用要求。能够理解	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1**

	用及注意事项。质量控制目的；方法评价指标；方法验证过程。传感器的基本特性；物理传感器、化学传感器、生物传感器的基本原理和基本结构；传感器在现代分析仪器中的重要作用。**重点和难点：**分析试样准备、保存和使用的要求。	安全意识和环保意识。理解基础科学与科研工具的重要性，培养学生具备勇敢探索精神、认识动手能力重要性。	传感器的重要性；能够掌握传感器的分类、原理、结构、特点与局限。			
2	**X 射线衍射分析原理、方法及应用：**晶体的结构、X 射线的产生与特征、晶体对 X 射线的衍射作用、X 射线衍射仪的结构与基本原理、粉末状材料的 X 射线衍射分析方法、X 射线衍射分析数据的分析软件与应用。**重点和难点：**晶体对 X 射线的衍射作用，衍射数据分析与应用；	介绍分析方法的产生、推广对科学发展的促进作用，激发学生大胆谨慎的科学探索精神，目标动手、团队合作的重要性。	理解晶体结构，对 X 射线的衍射作用，掌握衍射数据分析软件，并能够实际应用。	12（讲授）	讲授/实例/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
3	**扫描电子显微分析：**扫描电子显微镜基本工作原理	正确的方法选择及	理解扫描电子显微镜基本工作原理和	6（讲授）	讲授/讨论/实例	**目标 1** **目标 2**

	和结构；电子束与样品相互作用产生的信号类型；扫描电子显微镜衬度原理；电子探针的基本原理及构造；电子背散射衍射的结构及基本原理；样品的断口类型与制备方法； **重点和难点：**掌握不同分析方法的优缺点；能够根据需要制备相应的样品断口。	实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	结构；能够掌握不同方法应用范围；能够更具样品和需要制备合适的断口。		教学等	
4	**透射电子显微分析：**透射电子显微镜的结构与成像原理；电子衍射基本原理与衍射花样标定；透射电子显微镜衬度原理；扫描透射电子显微镜的工作原理与基本结构；透射电子显微镜样品制备方法； **重点和难点：**透射电子显微镜的基本结构与原理；电子衍射基本原理与衍射花样标定；透射电子显微镜样品制备方法；	正确的方法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	理解透射电子显微镜的基本结构与原理；掌握样品制备方法；掌握衍射花样标定、形貌与晶体结构分析。	6（讲授）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
5	**原子力显微镜：**原子力显微镜工作原理、结构、功能；在材料科学方面中的应用。 **重点和难点：**原子力显微镜的优势与局限性；样品制备技术。	正确的方法选择及实验操作对分析结果的重要性，培养	理解原子力显微镜的基本原理、仪器结构、功能；了解显微分析技术的优势与局限性。	4（讲授）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

		学生具备职业道德和敬业精神。				
6	**其他近代材料测试方法：**电子探针的结构、分析方法和应用；离子探针、低能电子衍射、俄歇电子能谱、X射线光电子能谱的结构、分析方法和应用。 **重点和难点：**各种测试方法的优势与局限性；样品制备技术。		理解其他材料测试方法的基本原理、仪器结构、功能，了解各自的优势与局限性。	2（讲授）	讲授/实验/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.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、设计实验方案、解释实际现象、线上网络教学、实验设计及实施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实践操作能力。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.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进度表 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	课内实验	学生必须完成规定数量的课内实验，课内实验必须达到以下基本要求： 1.按时按量完成预习报告和实验报告，不缺交，不抄袭。 2.书写规范、清晰。 3.实验步骤、操作和结果处理正确。 教师批改和讲评作业要求如下： 1.学生的预习报告和实验要按时全部批改，并及时进行讲评。 2.教师批改和讲评预习报告和实验报告要认真、细致，按百分制评定成绩并写明日期。 3.学生课内实验的平均成绩应作为本课程总评成绩中实验成绩。

5	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。
6	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试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.实验考核不及格。

五、课程考核

（一）课程考核包括期末考试、作业、平时测验考核和实验（实践）考核等，期末考试采用开卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×10% +作业×10% +平时测验×10%+课内实验×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		支撑目标			
				目标1	目标2		
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。还包括平时布置的调研报告、案例分析、小组讨论、实验报告和小设计等，赋予平时成绩。		15%	15%		
作　　业	10%	重点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。		5%	5%		
测　　验	10%	网络课堂测验，考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。		5%	5%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核仪器分析方法的原理和	4%	4%		

			使用范围、仪器构造等				
		判断题	主要考核仪器分析方法的原理和使用范围、仪器构造等	4%	4%		
		简答题	主要考核仪器方法选择、实验方案设计、数据分析等。	8%	8%		
		计算题	主要考核定量定性方法，方法评价等。	4%	4%		
合　　计	100%			50%	50%		

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、实验、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. 仪器分析（第三版），陈浩，科学出版社，2018.9
2. 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
3. 仪器分析（第 5 版），朱明华、胡坪，高等教育出版社，2019-03-01；
4. 现代仪器分析，袁存光 等 编，化学工业出版社，2012-10-01；
5. 材料结构表征及应用,吴刚 编，化学工业出版社，2019-08-01；
6. 现代仪器分析，屠一锋 等著，科学出版社，2011-06-01；
7. 现代材料分析测试技术（第二版），管学茂，王庆良，王庆平，胡文全 编，中国矿业大学出版社，2018-04-01；
8. 材料分析测试技术——材料 X 射线衍射与电子显微分析，周玉 武高辉编，哈尔滨工业大学出版社，2019-01-01；

9. 现代材料分析测试方法，郭立伟，朱艳，戴鸿滨 著，北京大学出版社，2014-02-01

执笔人：张　欢

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2021.8.6

生物化学课程教学大纲

（biological chemistry）

一、课程概况

课程代码：2501019

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》

适用专业：化学工程与工艺专业、应用化学专业

建议教材：《生物化学》，吴梧桐，人民卫生出版社，2016 年 2 月第六版

课程归口：化工与材料学院

课程团队：王晋方、乐传俊、吴泽颖、王文娟、丁琳琳、张震威等

课程的性质与任务：生物化学是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、基本知识和基本技能。主要讲授生物大分子（糖类、蛋白质、酶、核酸）的结构与功能，新陈代谢（糖、脂类、蛋白质，核酸等物质的代谢）等生物化学核心内容。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，培养学生正确的人生观、价值观和世界观，使学生的辨证思维能力有一定程度的提高，培养学生严谨认真的科学态度，求真务实的行为习惯，锲而不舍的顽强意志，攻坚克难的无畏品质；培养学生归纳总结的逻辑思维，勤于思索的探究精神，提升学生高尚的为人民服务的职业修养。

二、课程目标

能够理解掌握生物化学中相关术语；了解相关生物化学与其他学科之间的联系；能够掌握三大营养物质代谢的过程，特点及其主要作用；能够掌握酶的主要特点和性质。

目标4. 掌握糖脂蛋白质这三类营养物质的基本结构特点和性质；能够了解生物氧化的过程和机制；能够掌握三大营养物质代谢的联系；掌握核酸的结构合作用及其在机体内的代谢过程。

序号	课程目标	毕业要求
1	**目标1：**能够理解掌握生物化学中相关术语；了解相关生物化学与其他学科之间的联系；能够掌握三大营养物质代谢的过程，特点及其主要作用；能够掌握酶的主要特点和性质。	**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：**掌握糖脂蛋白质这三类营养物质的基本结构特点和性质；能够了解生物氧化的过程和机制；能够掌握三大营养物质代谢的联系；掌握核酸的结构合作用及其在机体内的代谢过程。	**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技术工具，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：**生物化学的定义；生物化学研究的对象、内容和方法；生化与各个基础学科的关系。 **重点和难点：**生物化学定义；研究对象。	培养学生具有为人类生命健康事业奋斗的使命感。	能够了解了解生物化学定义；生物化学与各个学科之间的关系。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标12**
2	**糖类：**单糖；二糖、寡糖和多糖；糖复合物：糖蛋白、蛋白聚糖和糖脂；糖	了解糖的分类及糖链分析方	掌握糖的结构及其特点；了解糖链结构分析方法。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1** **目标2**

	链信息；寡糖和多糖的应用；糖链结构分析方法。**重点和难点：**寡糖和多糖的应用；糖链结构分析方法。	法，培养学生具备职业道德和敬业精神。				
3	**蛋白质的结构与功能：**蛋白质的重要作用；氨基酸和多肽；蛋白质的分子构象；蛋白质的结构与功能；蛋白质的性质及纯化。**重点和难点：**氨基酸的结构、酸碱性质；多肽的结构、蛋白质一级结构测定的方法；蛋白质结构的有关概念，稳定蛋白质空间结构的作用力。	了解蛋白质的基本组成单位及其结构，培养学生具备职业道德和敬业精神。	掌握氨基酸的结构、酸碱性质；多肽的结构、蛋白质一级结构测定的方法；蛋白质结构的有关概念，稳定蛋白质空间结构的作用力；了解蛋白质结构与功能的关系。	4（讲授）、	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
4	**酶：**酶的概念、命名及分类；酶的化学本质；酶的结构及功能的关系；酶促反应的速度和影响因素；酶的调节；酶的分离提纯及活力测定 。**重点和难点：**酶的结构及功能的关系；酶的活性调节。	掌握酶的作用，培养学生具备职业道德和敬业精神。	掌握酶的化学本，酶的结构及功能的关系；了解酶的调节，酶的分离提纯及活力测定。	4（讲授）、	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
5	**核酸的化学：**核酸的概念和重要性；核酸的分子结构；核酸的物理化学性质。**重点和难点：**核酸的分子	掌握核酸相关的结构与性质用，培养	掌握核苷酸及核酸的结构；核酸的化学结构、性质及生物学功能。	2（讲授）、	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

	结构；核酸的性质。	学生具备职业道德和敬业精神。				
6	**生物氧化：**新陈代谢总论；生物氧化。**重点和难点：**生物氧化呼吸链；呼吸链的调节。	了解新陈代谢过程，培养学生热爱生命，培养良好的生活习惯。	了解氧化还原电势；掌握电子传递和氧化磷酸化作用。	4（讲授）、	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
7	**糖代谢：**糖的消化、吸收、运输、贮存；糖的分解代谢；糖的合成代谢；利用代谢调节生产发酵产品。**重点和难点：**糖分解代谢的途径；丙酮酸的脱氢和脱羧过程及柠檬酸循环过程。	了解糖代谢的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	掌握糖分解代谢的途径和相关概念、糖原合成及分解的途径；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；丙酮酸的脱氢和脱羧过程及柠檬酸循环过程。	6（讲授）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
8	**脂类代谢：**脂类的消化、吸收、转运和储存；脂肪的分解代谢；脂肪酸及脂肪的合成代谢；磷脂的代谢；胆固醇代谢。	掌握脂代谢的应用，培养学生具备职业道德	了解脂质的消化作用；掌握脂肪酸的氧化分解,合成及酮体的生成。	4（讲授）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

	重点和难点：胆固醇代谢过程；脂肪酸及脂肪的合成代谢。	和敬业精神。				
9	**蛋白质分解代谢：**蛋白质的营养作用；蛋白质的消化吸收；氨基酸的分解代谢；氨基酸脱氨、脱羧产物的进一步代谢；一碳单位与氨基酸代谢。**重点和难点：**氨基酸的分解代谢；一碳单位与氨基酸代谢。	掌握蛋白脂代谢的相关内容，培养学生具备工匠精神。	掌握氮平衡，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；了解氨基酸分解产物的代谢途径：氨基氮的排泄及尿素循环；一碳化合物与氨基酸代谢的关系。	2（讲授）	讲授/实例/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
10	**核酸代谢与蛋白质的生物合成：**核酸的消化与吸收；核酸的分解代谢；核酸的合成代谢；蛋白质的生物合成。 **重点和难点：**核酸的分解代谢和合成代谢；DNA、RNA 的生物合成；蛋白质的生物合成过程。	掌握蛋核酸代谢的相关内容，培养学生具备职业道德和敬业精神。	掌握核酸的分解代谢和合成代谢；DNA、RNA的生物合成；蛋白质的生物合成过程。	2（讲授）	讲授/实例/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，引导学生掌握三大营养物质的结构及性质，培养学生能够以全局思维来思考化学问题，最终在药学研发中得到应用。

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，引入生活中常见的代谢相关疾病实际例子，让学生真正了解并掌握生物化学及其重要作用，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×60% +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。	
期末试卷	40%	题型	考核内容及相应试题
		选择题	主要考核三大营养物质性质，结构特点等
		判断题	主要考核各代谢途径调节
		简答题	主要考核各代谢过程涉及的能量计算等
		案例分析题	主要考核代谢途径与疾病方案等。
			主要考核代谢途径与药物设计。
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．周爱儒主编.《生物化学》（第六版）　　人民卫生出版社

2．张乃蘅主编.《生物化学》（第二版）　　北京医科大学出版社

3．徐晓利、马涧泉主编.《医学生物化学》　人民卫生出版社

4. 王镜岩主编.《生物化学》（第三版）　　高等教育出版社

执笔人：王晋方

审定人：　柏寄荣

审批人：吴泽颖

批准时间：2021.8.6

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： 化学工程与工艺、应用化学

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

课程团队：壮亚峰、刘福燕、张微、吴泽颖、王文娟、丁琳琳、邓瑶瑶、陈建欣、向梅、张震威等

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课程选修课，是研究药物的制剂的处方设计和制备理论、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。

通过本课程的学习，能研究和设计如何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与预防的需要；树立牢固的专业思想，具有良好的思想品质、职业道德和为人类健康服务的奉献精神。

二、课程目标对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	**目标 1.** 能够掌握药物制剂的剂型概念，各药物剂型的特征；掌握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	**毕业要求 4：**研究：能够基于科学原理并采用科学方法对应用化学领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解

	控制方法。	释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
2	**目标 2.** 以社会主义核心价值观为中心，坚持学校育人与企业育人为主体，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	**毕业要求 12：**终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪应用化学相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。

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	**概论：** （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 **重点难点：** 药剂学、药剂、剂型的概念，药物制剂的分类	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	（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	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
2	**液体制剂：** （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	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨	（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	8（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

	（4）乳剂的概述概述、性质、组成、制备及质量评价 **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	求实、精益求精为基石的科学精神。	价 （4）掌握乳剂的分类、组成、制备及质量评价			
3	**灭菌制剂和无菌制剂：** （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 **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	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	（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	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

			产工艺			
4	**固体制剂：** （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 **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	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	（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	8（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1** **目标2**

			（13）熟悉药物粉体的性质			
5	**胶囊剂和滴丸剂：** （1）胶囊剂 （2）滴丸剂 **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 **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	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	（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	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
6	**半固体制剂：** （1）软膏剂 （2）栓剂 **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	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科	（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	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

		学精神。				
7	**浸出技术与中药制剂：** （1）浸出操作与设备 （2）常用的浸出制剂 （3）浸出制剂的质量 **重点难点：** （1）浸出制剂的特点及浸出过程	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	（1）掌握浸出制剂的特点和分类 （2）掌握浸出过程及影响浸出的因素、浸出方法及设备 （3）熟悉常用的浸出制剂	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1** **目标2**
8	**药物制剂的稳定性：** （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 **重点难点：** （1）有效期的分析计算	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	（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	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1** **目标2**
9	**制剂新技术：** （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	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培	（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	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1** **目标2**

	法及原理 **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	养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	（3）掌握微囊的概念、组成及制备方法			
10	**缓控释制剂：** （1）缓释、控释制剂释药的制备和评价 （2）靶向制剂 **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	以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	（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	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标1** **目标2**

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×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

平时成绩	平时作业	30%	课后完成主题讨论或2-5个习题，主要考核学生对每节课知识点的预习、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。
	考勤、课堂表现及练习	30%	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，结合平时考勤及课堂表现，最后按30%计入课程总成绩。
期末考试	期末考试卷面成绩	40%	试卷题型包括填空题和简答题，以卷面成绩的40%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%。

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. 屠锡德　　药剂学　　人民卫生出版社
2. 毕殿洲　　药剂学　　人民卫生出版社
3. 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

2021年8月6日

实验室认证认可(双语)（Q）课程教学大纲

（Laboratory Accreditation）

一、课程概况

课程代码：2501021

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：分析化学

适用专业：化学工程与工艺

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

课程团队：吴泽颖、丁琳琳、魏雪姣、王玮、张震威、李殷等

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，使学生在已学过化学分析等课程的基础上，学习和掌握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、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

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，设计有效的技术解决方案。

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，并有一定的国际化视

野。

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	**目标 1：**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，并有一定的国际化视野。	**观测点 9.2：**能够胜任团队成员的角色和责任，能独立完成团队分配的任务	**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。
2	**目标 2:**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。	**观测点 11.1：**掌握化工管理及经济学相关的知识。	**毕业要求 11：**项目管理：理解并掌握化学工程与工艺领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

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	**实验室认可概论：**（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。 **重点和难点：**（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。	正确使用仪器设备、处理化学试剂的重要性，培养学生具备安全意识和环保意	能够了解分析实验室认可定义；能够理解准备、保存和使用分析试样的要求和方法；能够了解实验室基本要素：水、仪器、试剂的使用要求。	2（讲授）	讲授/讨论等	**目标 1** **目标 2**

		识。				
2	**实验室认可基础知识：**（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。**重点和难点：**（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。	正确的方法选择及数据处理对分析结果的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够理解实验室的管理水平、技术水准是否规范与实验室控制的各个重要技术环节有密切的关系。。	10（讲授）	讲授/讨论等	**目标1** **目标2**
3	**实验室认可准则：**（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。**重点和难点：**（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。	正确的理解认可准则要素的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够理解检测和校准实验室能力认可的基本认可准则:《检测和校准实验室能力的通用要求》（ISO/IEC（FDIS）17025:2017）中的要求，体系由人（管理人员及检测人员）、机（仪器及设备）、样（试样及样品）、法（方法及标准）、环（测试环境）。	4（讲授）	讲授/讨论/等	**目标1** **目标2**
4	**认可规则与相关政策：**（1）	正确的实	能够理解实验室认证是	4（讲	讲	**目标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。 **重点和难点：**（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。	验室认证的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	满足社会市场的需要，标志着实验室有资格进行合格评估工作的第三方，对实验室管理水平、技术能力等符合法定要求的实验室进行认可，保证检测、校准数据的精确性和可靠度。	授）	授/讨论/等	**目标2**
5	**实验室质量体系的建立与运行：**（1）质量体系的理论；（2）质量体系的建立与运行。 **重点和难点：**（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。	正确理解实验室质量手册基本要素，培养学生具备职业道德和敬业精神。	能够理解实验室质量手册包括：实验室的方针与目标、管理要求、组织机构和职责、体系文件和技术要求、内部审核与管理评审、纠正与预防措施、记录控制、测量溯源和测试结果的质量保障等基本要素。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学/等	**目标1** **目标2**
6	**内部审核和管理评审：**（1）实验室内部审核；（2）实验室管理评审。 **重点和难点：**（1）了解实验室内部审核；（2）了解实验室管理评审。	正确理解内因是变化的根据，外因是变化的条件，外因通过内因而起作用。	能够理解气相色谱法分离原理，以及相对应的仪器结构设计；能够掌握气相色谱法进行定性和定量分析。	2（讲授）	讲授/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.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实践能力。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.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。	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：2021. 8.6

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	课程目标						
指标点	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：

$$\text{课程目标i达成度} = \frac{\text{平时成绩} \times \text{A i+ 实验成绩} \times \text{Bi+ 期末成绩} \times \text{Ci}}{100 \times (\text{Ai+ Bi+ Ci})}$$

式中：Ai=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，

Bi=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，

Ci=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：张震威

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2021.8.6

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：化学工程与工艺、应用化学

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

课程团队：壮亚峰、刘福燕、张微、吴泽颖、王文娟、丁琳琳、邓瑶瑶、陈建欣、向梅、张震威等

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，能具有药品质量管理的全局观，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；树立牢固的专业思想，具有良好的思想品质、职业道德和为人类健康服务的奉献精神。

二、课程目标对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	**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。	**毕业要求 4：**研究：能够基于科学原理并采用科学方法对应用化学领域复杂工程问题

		进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
2	**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；形成良好的职业习惯和为医药事业而奋斗的使命感。	**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。

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	**概论：** （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	形成良好的职业习惯和为医药事业而奋斗的使命感	（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。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
2	**GMP 对硬件的要求：** （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 **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	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	（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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

	存与分配。					
3	**GMP 对软件的要求：** （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 **重点难点：** （1）文件系统的标准。	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	（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。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
4	**机构和人员：** （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 **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。	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	（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。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
5	**卫生：** （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 **重点难点：** （1）污染的途径。	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	（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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

	（2)清洁规程的主要内容。					
6	**物料管理：** （1）物料的概念 （2）原辅料的管理 （3）包装材料的管理 **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。	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	（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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
7	**生产管理：** （1）生产指令管理 （2）生产过程管理 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。	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	（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	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
8	**质量管理：** （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 **重点难点：** （1）物料取样标准操作规程。	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	（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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

	（2)检验和测试管理程序。					
9	**验证：** （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 **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。	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	（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。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
10	**产品销售与服务：** （1）销售管理文件 （2）销售管理记录 **重点难点：** （1）销售管理规程。	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	（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。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
11	**自检：** （1）自检的概念 （2）自检工作的实施	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	（1）了解自检的概念。 （2）了解自检工作的实施内容。	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

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表现等，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
平时成绩	平时作业	30%	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 30%计入总成绩。
	考勤及 课堂表现	30%	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 30%计入课程总成绩。
期末考试	期末考试 卷面成绩	40%	试卷题型包括填空题和简答题，以卷面成绩的 40%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%。

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. Robbons, 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：2021.8.6

药物化学课程教学大纲

（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。	**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技术工具，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；药物在吸收、分布、代谢、组织结合以及在作	了解药物作用方式的重要性，培养	能够理解药物在吸收、分布、代谢、组织结合以及在作用部位产生作用；药物	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

	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	学生具备敬业精神。	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			
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、理化性质及用途；肾上腺素的用途。	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**
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	掌握循环系统药物的作用，培养学生	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	4（讲授）、	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

	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。	具备职业道德和敬业精神。	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。			
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；西米替丁化学名称、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	了解非甾体抗炎药的的重要性，培养学生具备职业道德和敬业精神。	掌握解热镇痛药、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	4（讲授）	讲授/实验/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

	及用途；解热镇痛药、非甾体抗炎药的结构类型。					
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、氯霉素的结构、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	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、氯霉素的结构；掌握相关药物的化学名称、理化性质及用途；掌握克拉维酸、舒巴坦、氨曲南、替	6（讲授）	讲授/实例/讨论/等	**目标 12**

	酰胺抗生素的构效关系；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—内酰胺抗生素的构效关系。		莫西林、头孢克罗的结构、化学名称及用途,熟悉 β—内酰胺抗生素的构效关系。			

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。	
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. 仉文升、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：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2021.8.6

药物分析课程教学大纲

（Pharmaceutical Analysis）

一、课程概况

课程代码：2501025

学　　分：2

学　　时：32

先修课程：分析化学、分析化学实验、仪器分析与实验（双语）等

适用专业： 化学工程与工艺、应用化学

建议教材：《药物分析》，于治国、宋粉云，中国医药科技出版社，2010 年

课程归口：化工与材料学院

课程团队：壮亚峰、刘福燕、张微、吴泽颖、王文娟、丁琳琳、邓瑶瑶、陈建欣、向梅、张震威等

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课程选修课，是研究化学合成药物和化学结构已经明确的天然药物及其制剂的质量问题，同时涉及生化药物、中药制剂的质量控制。为了全面控制药物的质量，保证用药的安全、合理、有效，在药品的生产、保管、供应、调配以及临床使用过程中都应该经过严格的分析检验。

通过本课程的学习，能树立全面控制药物质量的观念，掌握药物的化学结构与药物质量控制所用分析方法之间的关系，掌握所用方法的基本原理与方法；树立牢固的专业思想，具有良好的思想品质、职业道德和为人类健康服务的奉献精神。

二、课程目标对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	**目标 1.** 能树立比较完整的药品质量概念，能够掌握常用药物的鉴别、杂质检查与含量测	**毕业要求 4：**研究：能够基于科学原理并采用科学方法对应用化学领域复杂工程

	定的原理与方法，能从药物的化学结构出发、结合理化特性，能综合运用所学知识，在制定药品质量标准以及分析方法之间的评价比较远与选取上具有一定的能力。	问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
2	**目标 2.** 以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	**毕业要求 12：**终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪应用化学相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。

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	**概论：** （1）药物分析的性质和任务、中国药典的内容 （2）药品质量标准和药品检验工作的基本程序 （3）药物分析发展趋势	形成良好的职业习惯和为医药事业而奋斗的使命感	（1）了解药物分析的性质和任务 （2）熟悉我国药品质量管理规范 （3）了解药物分析的发展趋势	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
2	**分析样品的制备：** （1）化学原料药分析样品的制备方法 （2）化学药物制剂分析样品的制备方法 （3）中药及其制剂分析样品的制备方法 （4）生物样品分析样品的制备方法		（1）掌握化学原料药分析样品制备方法的原理和选择原则 （2）掌握化学药物制剂分析样品制备方法原理和选择原则 （3）了解中药及其制剂和生物样品分析样品的制备方法	6（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
3	**药物的鉴别试验：**		（1）熟悉鉴别试验	4（讲	讲授/讨	**目标 1**

	（1）我国药典药物的一般鉴别方法 （2)我国药典鉴别的项目、鉴别试验的条件及灵敏度的意义 （3）各类有机物、无机物的鉴别试验方法及原理 **重点难点：** （1）各类有机物、无机物的鉴别试验方法及原理		的项目 （2）掌握鉴别方法 （3）了解鉴别试验的条件	授）	论/实例教学等	**目标 2**
4	**药物的杂质检查：** （1）药物中一般杂质检查的主要项目及检查方法 （2）药物中杂质限量的计算方法 （3）药物特殊杂质的概念及其检查方法 **重点难点：** 药物中杂质限量的计算方法、特殊杂质的概念及其检查方法		（1）掌握药物纯度概念，杂质检查的意义及方法 （2）掌握杂质的来源，一般杂质与特殊杂质的概念、特点及其相应检查方法的原理和特点。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
5	**药物定量分析与分析方法验证：** （1）药物分析中常见定量分析方法及测定方法的效能指标 （2）样品的前处理方法		（1）掌握氧瓶燃烧法 （2）熟悉不经有机破坏的分析方法	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
6	**芳酸类药物的分析：** （1)芳香胺类药物的结构、		（1）了解本类药物的结构特点和性质	2（讲授）	讲授/讨论/实例	**目标 1** **目标 2**

	理化性质，鉴别、检查、含量测定的原理及方法 （2）芳氧丙醇胺类药物分析 **重点难点：** 芳酸类药物的结构特点及其对应的分析方法		（2）熟悉本类药物的鉴别方法 （3）掌握阿司匹林、对乙酰氨基酸等药物中特殊杂质的检查方法 （4）掌握本类药物含量测定的酸碱滴定法、紫外分光光度法和高效液相色谱法		教学等	
7	**胺类药物的分析：** （1）芳胺与芳酰胺类药物的分析 （2）苯乙胺类药物的分析 （3）巴比妥类药物的分析 **重点难点：** 本类药物的结构特点及其对应的分析方法		（1）了解本类药物的结构特点和性质 （2）熟悉本类药物的鉴别方法 （3）掌握本类药物中酮体和有关物质的检查方法 （4）掌握本类药物含量测定的非水溶液滴定法、溴量法、紫外分光光度法和高效液相色谱法	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
8	**杂环类药物的分析：** （1）常见杂环类药物的分析方法 （2）典型杂环类药物的结构及性质 （3）苯并二氮杂卓类药物		（1）了解本类药物的结构特点和性质 （2）熟悉本类药物的鉴别方法 （3）掌握本类药物有关物质的检查方	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

	的分析 **重点难点：** 典型杂环类药物的结构及性质		法 （4）掌握本类药物含量测定的非水溶液滴定法、比色法、铈量法、紫外分光光度法、气相色谱法和高效液相色谱法			
9	**维生素类药物的分析：** （1）维生素 A、D、E 的结构及鉴别、检查、含量测定的原理及方法 （2）维生素 B 及 C 的结构及鉴别、检查、含量测定的原理及方法 **重点难点：** 维生素 A、E 的结构及鉴别、检查、含量测定的原理及方法		（1）掌握维生素 A、B、C、D、E 的结构性质与分析方法的关系 （2）掌握含量测定原理和方法	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
10	**中药及其制剂分析概论：** （1）中药材分析、中药制剂分析的特点、基本程序和方法 （2）中药及其制剂的研究现状、存在问题和发展趋势 **重点难点：** 中药材分析、中药制剂分析的特点、基本程序和方法		（1）熟悉中药制剂分析的特点 （2）熟悉中药及其制剂的鉴别方法 （3）熟悉中药及其制剂的检查项目和方法 （4）熟悉中药及其制剂中待测成分的含量测定方法	2（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**
11	**现代色谱技术的新进展及**		（1）了解药物分析	2（讲	讲授/讨	**目标 1**

	其应用： （1）毛细管电色谱法 （2）手性药物色谱分析 （3）超高效液相色谱分析技术		领域中的新技术和新方法。	授）	论/实例教学等	**目标 2**

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×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
平时成绩	平时作业	30%	课后完成主题讨论或 2-5 个习题，主要考核学生对每节课知识点的预习、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。
	考勤及课堂表现	30%	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，结合平时考勤及课堂表现，最后按 30%计入课程总成绩。
期末考试	期末考试卷面成绩	40%	试卷题型包括填空题和简答题，以卷面成绩的 40%计入课程总成绩。其中考分析样品制备和药物的鉴别、检查及含量测定相关知识占 40%,；考核芳酸类、胺类、杂环类和维生素类药物的分析相关内容占 40%；考核中药及其制剂和其他相关内容占 20%。

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. 刘文英　药物分析　人民卫生出版社
2. 安登魁　药物分析　人民卫生出版社
3. 李好枝　体内药物分析　中国医药科技出版社
4. 中国药典

执笔人：　丁琳琳

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

2021年8月5日

化工分离工程课程教学大纲

（Chemical Separation Engineering）

一、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：《分离过程》，朱家文、吴艳阳，化学工业出版社，2019.11

课程归口：化工与材料学院

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学习的一门专业主干课。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，要求学生熟练掌握传质与分离工程的原理和应用，以及了解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，培养学生的认真专注的工匠精神，使学生具有实事求是和勇于探索和实践的科学观，为学生毕业后从事相关工作打下良好基础。

二、课程目标

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	**目标 1：**能够理解掌握以精馏、吸收、萃取为主的平衡分离过程和膜分离技术为代表的速	**观测点 1.4：**掌握化工反应、分离等专业知识。	**毕业要求 1** 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解决

	率分离过程所涉及的分离机理、效率与通量、过程与设备计算。		化学工程与工艺领域复杂工程问题。
2	**目标 2：**能熟悉分离设备的设计模型，了解分离工艺的开发方法，重视现代分离技术的前沿发展，对工业分离过程有较全面和有深度的掌握。	**观测点 3.2：**能够通过建模进行单元和设备设计计算。	**毕业要求 3** 设计/开发方案：能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

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	**绪论：** 分离过程与化学工业的进步和发展、新型分离方法、分离工程面临的机遇和挑战 **重点和难点：**分离工程面临的机遇和挑战	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感	能够了解分离过程与化学工业的进步和发展；能够了解新型分离方法简介；能够理解和掌握分离工程面临的机遇和挑战	3	讲授/讨论/实例教学等	**目标 2**
2	**多组分精馏：** 多组分精馏的发展历史、应用场合和涉及的主要内容、汽液相平衡关系的定量表达、基本方程及计算、	加强科学精神和工匠	能够了解多组分精馏的发展历史、应用场合和涉及的主要内容；能够熟练掌握汽液相平衡关系的定量表达；能够熟练掌	12	讲授讨论/等	**目标 1** **目标 2**

	单级平衡分离过程的计算、多组分精馏过程的严格计算、多组分精馏过程的简捷计算、精馏塔操作压力的确定 **重点和难点：**汽液相平衡常数的计算、单级平衡分离过程的计算、多组分精馏过程的简捷计算	精神教育	握单级平衡分离过程的计算；能够理解多组分精馏过程的严格计算；能够熟练掌握多组分精馏过程的简捷计算；能够掌握精馏塔操作压力的确定			
3	**特殊精馏：** 混合物组分的相图、萃取精馏、恒沸精馏 **重点和难点：**蒸馏边界的概念、剩余曲线图和精馏曲线图的异同、萃取剂和恒沸剂的选择原则、恒沸组成的计算	加强科学精神教育	了解特殊精馏的分类、掌握混合物组分的相图、判断剩余曲线图和精馏曲线图、掌握恒沸物的特性及二组分物系恒沸组成的计算	3	讲授/讨论/等	**目标 1** **目标 2**
4	**化学吸收：**吸收的分类、应用及工业流程、化学吸收的相平衡、传质系数关联式、传质速率与增强因子吸收和解吸过程的简捷计算、化学吸收过程的分析与计算、伴有化学反应时吸收塔的填料高度、气液传质设备效率的表达方法及理论模型	加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自	了解吸收的分类、应用及工业流程；掌握化学吸收的相平衡、传质系数关联式、传质速率与增强因子；熟练掌握吸收和解吸过程的简捷计算；理解化学吸收过程的分析与计算，特别是不可逆反应的化学吸收；掌握伴有化学反应时吸收塔的填料高度；理解气液传质设备效	8	讲授/讨论/等	**目标 1** **目标 2**

	重点和难点：传质速率与增强因子、化学吸收过程的分析与计算、	然的理念	率的表达方法及理论模型			
5	**溶剂萃取：**相平衡关系及传质动力学、混合澄清槽、离心萃取机和萃取塔、萃取塔中的传质单元数和单元高度 **重点和难点：**相平衡关系及传质动力学等萃取的基本原理	加强科学精神和工匠精神教育	理解萃取的基本原理，如相平衡关系及传质动力学；了解几种典型的萃取设备，如混合澄清槽、离心萃取机和萃取塔；理解萃取塔中的传质单元数和单元高度	3	讲授讨论/等	**目标 1** **目标 2**
6	**膜分离技术：**膜分离的起源和发展、主要的膜分离单元操作、膜的微观结构和宏观形态、反渗透、超滤和电渗析等。 **重点和难点：**分离技术的工程问题及应用	加强生态文明教育，引导学生树立崇尚自然、尊重自然的理念	了解膜分离的起源和发展、主要的膜分离单元操作、膜的微观结构和宏观形态；掌握膜分离技术的工程问题及应用，如反渗透、超滤和电渗析等。	3	讲授/讨论/等	**目标 2**

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、设计应用电路、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化工过程的分析能力。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）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）课程考核包括平时课堂表现及作业情况考核、期中考试和期末考试，期末考试采用开卷笔试。

（二）课程总评成绩=平时成绩×30%（作业×20%+课堂表现×10%）+期中考试×20%+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		
平时成绩	30%	（课堂表现）课堂不定期点名，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。		5%	5%		
		（作业）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。		10%	10%		
期中试卷	20%	题型	考核内容及相应试题				

		选择题	主要考核汽液相平衡关系的定量表达、精馏塔操作压力的确定、化学吸收的相平衡、单级平衡分离过程的计算、恒沸物的特性和恒沸组成的计算	3%	3%		
		填空题	主要考核汽液相平衡关系的定量表达、精馏过程的简捷计算、特殊精馏特点等	2%	2%		
		简答题	普通精馏、特殊精馏中一些基本知识点的考查	2%	2%		
		计算题	主要考核单级平衡分离过程的计算、多组分精馏过程的简捷计算等具体应用	3%	3%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		单选题	主要考核多组分精馏、特殊精馏、吸收、溶剂萃取和膜分离技术的基本概念和基础知识点	5%	5%		
		填空题	主要考核多组分精馏之汽液相平衡关系的定量表达、单级平衡分离过程计算、精馏塔操作压力的确定、化学吸收的概念、反渗透、超滤等特点	10%	5%		
		简答题	吸收和精馏的相似和差异；吸收的基本原理应用、公式推导；萃取的基本原理应用；膜分离技术的特点等	5%	5%		
		计算题	主要考核单级平衡分离过程的计算、多组分精馏过程的简捷计算、	5%	10%		

			特殊精馏的计算、吸收和解吸过程的简捷计算、化学吸收过程的分析与计算				
合　　计	100%			50%	50%		

（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：

$$\text{课程目标i达成度}=\frac{\text{平时成绩}\times \text{Ai}+\text{期中成绩}\times \text{Bi}+\text{期末成绩}\times \text{Ci}}{100\times(\text{Ai}+\text{Bi}+\text{Ci})}$$

式中：Ai=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，

Bi=期中成绩占总评成绩的权重×课程目标i在实验成绩中的权重，

Ci=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、陈家钫、刘家祺等. 化工分离过程. 北京：化学工业出版社，2014年.

2、陈欢林等. 新型分离技术(第2版). 北京：化学工业出版社，2013年.

3、贾绍义. 化工传质与分离过程. 北京：化学工业出版社，2010年.

执笔人：陈依漪

审定人：张欢

审批人：魏雪姣

2021年8月20日

纳米药物学课程教学大纲

（Nano Pharmacology）

一、课程概况

课程代码：2501051

学　　分：2

学　　时：32

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

教　　材：《纳米药物学》，张阳德编著，化学工业出版社，2006

课程归口：化工与材料学院

课程团队：壮亚峰、刘福燕、张微、吴泽颖、王文娟、丁琳琳、邓瑶瑶、陈建欣、向梅、张震威等

课程性质与任务：本课程是化学工程与工艺专业的专业选修课，药学、生物制药、医学、生物医学工程、生物技术、纳米科学等领域的科学研究人员提供参考和帮助。本课程详细阐述了纳米技术在药物学研究与药物开发中的应用，详细介绍了纳米药物的概念、原理、制作方法、临床应用等。通过本课程的学习，让学生认识纳米技术及纳米技术在医学和药学领域的应用和发展概况，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：**能树立比较完整的纳米药物概念，能够掌握常用纳米给药系统的鉴别、各种纳米载体的制备方法及区别与应用，		**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解决化学工程与工艺领域复杂工程问题。

	了解基本的纳米药物制剂技术，从纳米技术出发、结合药物合成特性，综合运用所学知识，在纳米药物的给药系统及制备方法的选取上具有一定的能力。		
2	**目标 2：**具有良好的道德文化、人文科学素养和强烈的社会责任感，在工作中自觉遵守职业道德和规范。以社会主义核心价值观为中心，深入理解专业特色，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。		**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。

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	**引言：**纳米技术的基本概念、重要地位、国内外纳米技术在产业中的应用、纳米生物技术的现状与发展	立足于现有科技水平与成果，培养以严谨求实、精益求精为基石的科学精神。	能够了解纳米技术的内容与概念、了解纳米技术的发展趋势。	6	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1**
2	**纳米给药系统：**药物的传递系统、纳米乳与纳米粒给药系统、纳米脂质体与固体脂质纳米粒、磁性、长循环		能够掌握药物的传递系统及其分类；掌握纳米乳及纳米粒给药系统的基本概	16	讲授/讨论/等	**目标 1**

	及温度敏感性纳米载体、纳米基因载体、纳米中医药		念及其在医药中的应用；了解纳米脂质体与固体脂质纳米粒的基本概念及其制备方法，了解稳定性、毒性与药效学研究；了解磁性纳米载体在生物医学上的应用；了解长循环纳米载体的生理基础、制备方法及其应用；了解热敏性纳米载体的特点及释药原理；掌握纳米基因载体的制备方法、表面修饰、作用机制；了解纳米中药的制备技术及其应用。			
3	**纳米药物制剂技术：**纳米乳与亚纳米乳的制备技术、纳米粒制备技术、固体脂质纳米粒的制备技术	引入社会责任感，要求学生在工作中自觉遵守职业道德和规范	掌握纳米乳的形成机理、形成条件及其制备；掌握纳米粒的制备材料、制备方法及体内分布与应用；了解固体脂质纳米粒的制备方法、动力学类型及安全性问题。	10	讲授/讨论/实例分析等	**目标 1** **目标 8**

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）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）针对纳米药物学课程的特点，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进度表 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	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	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	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、平时及作业考核等，期末考试采用开卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×20% +作业×20% +过程性考核 10%+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
平时表现	20%	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，课堂上随机抽取学生回答问题。
作业	20%	课后完成主题讨论或 2-5 个习题，主要考核学生对每节课知识点的预习、复习、理解和掌握程度。
过程性考核	10%	通过期中考试或者课程大论文的形式考察学生对知识点的理解及学完之后的收获。
期末考试	50%	试卷题型包括选择题和简答题，以卷面成绩的 50%计入课程总成绩。其中考纳米技术及其在药物学上的应用相关知识占 20%,；考核纳米给药系统的相关内容占 40%；考核纳米药物制剂技术和其他相关内容占 40%。
合计	100%	

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、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] 卫英慧，《纳米材料概论》，化学工业出版社

[2] 杨祥良，《纳米药物》，清华大学出版社

[3] 中国药典

执笔人：陈依漪

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

2021.8.5

认识实习教学大纲

（Congnition 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

课程团队：吴泽颖、魏雪姣、周品、柏寄荣

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。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。

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：**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。	观测点 6-2：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 观测点 8-2：理解社会	毕业要求 6：工程与社会：能够基于化学工程与工艺领域工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、

		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责任感	法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 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。
2	**目标 2：**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。	观测点 9-2 能够胜任团队成员的角色和责任，能独立完成团队分配的任务	在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

三、课程内容与要求

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	入厂教育及安全教育	爱岗敬业	了解主要医药化工设备的结构和操作特点	1 天	讲授/讨论/实例教学等	目标 1
2	生产情况的技术专题报告	理论联系实际	了解医药化工生产中的主要单元操作过程及其原理	1 天	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
3	由技术人员带领参观并进行实地讲解	在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行	了解医药化工产品的主要生产过程；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	2 天	讲授/讨论/实例分析等	目标 1 目标 2

		责任。				
4	完成实习报告及考核			1天		

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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）课程实施与保障

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=学生实习态度和表现×20%+实习笔记×20%+现场考核×20%+实习报告×40%。具体内容和比例如表所示。

（三）课程总评成绩的具体内容和比例如下表所示：

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑课程目标	
			目标 1	目标 2
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。	10%	10%
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。	10%	10%
现场考核	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。	10%	10%
实习报告	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%。	20%	20%
合　　计	100%		50%	50%

（四）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：

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

式中：Ai=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

Bi=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。

执笔人：丁琳琳

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

2021年8月5日

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：2501811

学　　分：2

学　　时：2 周

先修课程：化工系统工程、化工设计基础

适用专业：化学工程与工艺

建议教材：张秋利，周至编:《化工 AutoCAD 应用甚础》，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及应用化学专业的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：**正确使用绘图工具，掌握软件和徒手绘图的技能；能正确阅读和绘制一般零件图和中等复杂程度的装配图。所绘图样做到：投影正确、视图选择和配	**观测点 2-3：**掌握 AutoCAD 绘图软件，准确表达设计意图，解决方案的合理性。	**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化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结

	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。		论。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	思政元素	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	AUTOCAD 基本知识	立足于现有科技水平与成果，培养全局观念与理论联系实际的科学观	目标 1	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	1	授课
2	常用的绘图与编辑命令	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目标 1	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	1	授课
3	文字标注与尺寸标注	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目标 1	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	1	授课

4	块与属性	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目标 1	利用软件制图会识图，掌握识图、制图的技能	1	授课
5	综合实例	创新是引领发展的第一动力，坚持改进创新的基本原则，培养学生创新精神。	目标 1	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	6	计算机授课
	合计				10	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 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。

2. 课程实验:课程实验主要在计算机安装 AutocCAD 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。

3. 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

（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

		计划进度表 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开卷笔试。考试于结课的最后一周进行。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）课程考核包括期末测试、平时作业测试和期中测验。

（二）课程成绩=平时作业成绩×30%+期中测验成绩×30%+期末测试成绩×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	支撑目标			
			目标 1			
作　　业	30%	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。	30%			
期中测验	30%	考察学生对教学内容的掌握情况，特别是对 AutoCAD 软件的实际应用。	30%			
期末测试	40%	考察学生对教学内容的掌握情况，特别是对 AutoCAD 软件的实际应用。主要根据画图的规范程度进行评分	40%			
合　　计	100%		100%			

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论和学生、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

《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：邓瑶瑶
审定人：魏雪姣
审批人：吴泽颖
批准时间：2022 年 8 月 20 日

专业英语及文献检索课程教学大纲

（Professional English and Literature Retrieval）

一、课程概况

课程代码：2501812

学　　分：1

学　　时：1周

先修课程：大学英语、无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等

适用专业：化学工程与工艺

建议教材：《科技文献检索与论文写作》，郝建华、韩晓磊，南京大学出版社，2016.12；《新编化学化工专业英语(第2版)》，邵荣、许伟、吕慧华，华东理工大学出版社，2021.11.

课程归口：化工与材料学院

课程团队：吴泽颖、罗敏、蒋夫花、中国（常州）知识产权保护中心等

课程的性质与任务：

本课程是培养学生掌握获取化学专业科学研究所需信息的基本方法，熟悉常见的专业英语词汇，提高学生对英文文献的阅读能力和理解能力，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的信息资源获取方式，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，为阅读英语资料、撰写专业论文和进行国际学术交流奠定基础，使学生能够更快和更有效地应用英语和专业检索工具为自己的专业工作服务，为以后走向工作岗位从事本专业科研工作打下扎实的基础。

二、课程目标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：**掌握科技文献的检索方法和步骤，了解各类文献的著录格式、编排方式、索引类型与使用方法。	**观测点 5.1：**了解化学工程与工艺专业常用的现代仪器、信息技术工具、 工程工具和模拟软件的使用原理和	**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技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其

		方法，理解其局限性。（H）	局限性。
2	**目标 2：**培养主动获取信息并加以充分利用的意识和能力。	**观测点 12.2：**具备终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径，能够自主学习，适应社会和职业发展。（H）	**毕业要求 12** 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪化学工程与工艺相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。
3	**目标 3：**具有独立阅读化学专业英文文献和撰写英文摘要的能力。	**观测点 10.3：**了解化工领域及其相关行业的国际状况，能够跟踪化工专业国际前沿。（H）	**毕业要求 10** 沟通：能够就化学工程与工艺领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

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	**文献检索：**科技文献检索的意义；信息、知识、情报、文献的基本概念；科技文献的类型和特点；科技文献检索原理；检索系统；检索语言；检索技术；文献检索的基本步骤；文献检索结果评价；维普、中国知网、万方、	培养学生具备知识产权和法律意识；培养学生自我学习的意识和能力、实事求是的	能够理解文献与信息、知识、情报的区别和联系；掌握科技文献的类型和特点并进行区分；了解科技文献检索的意义；能够掌握检索系统的各种检索语言、文献检索	15（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 1** **目标 2**

	Springerlink 数据库检索方法及应用。 **重点和难点：**科技文献的类型；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。	科学精神。	技术；熟悉文献检索原理、文献检索的基本步骤；了解检索系统、检索语言、检索技术等术语的概念；能够掌握数据库的检索原理；能熟练使用检索功能；能运用数据库检索相关文献并下载全文。			
2	**专业英语：**化学类科技英语的特点、阅读和翻译方法；科技论文英文摘要写作方法。 **重点和难点：**英文文献的阅读；英文摘要的撰写。	培养学生自主学习的习惯和终身学习的意识。	培养学生掌握一定的化学专业英文词汇，会分析长句、难句；能够在字典的帮助下，阅读英文文献，能够撰写英文摘要。	15（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	**目标 3**

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相结合、线上线下教学相结合的教学手段，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。

		（3）课程目标达成度小于0.6。

五、课程考核与成绩评定方法

（一）课程考核包括平时作业、阶段性测验和期末考核等，期末考核采用大作业方式。

（二）课程总评成绩=考勤及平时作业×30% +阶段性测验×20% +期末大作业×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	目标3	
考勤及平时作业	30%	重点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。	15%		15%	
阶段性测验	20%	网络课堂测验，考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行，按百分制打分。	20%			
期末大作业	50%	主要考核学生对文献检索方法和著录要求、以及英文摘要撰写的掌握情况。根据评分细则按百分制给分。	15%	10%	25%	
合　　计	100%		50%	10%	40%	

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

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）参考书目及学习资料

1.《科技文献检索与利用（第5版）》，王立诚，东南大学出版社，2014.4

2.《化学化工信息及网络资源的检索与利用（第 5 版）》，王荣民，化学工业出版社，2021.11

3.《化工专业英语》，丁丽、王志萍，化学工业出版社，2019.12

4.《化学工程与工艺专业英语》，胡鸣、刘霞，化学工业出版社，2007.1

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：张　欢

审批人：魏雪姣

2021 年 8 月 5 日

创新训练课程教学大纲

（Innovation Training）

一、课程概况

课程代码：2501813

学　　分：4

学　　时：4周

先修课程：化工设计基础、化工技术经济与管理、计算机在化学化工中的应用

适用专业：化学工程与工艺、应用化学

课程归口：化工与材料学院

课程团队：所有专任教师

课程的性质与任务：本课程是化学工程与工艺专业及应用化学专业本科生的一门实践环节的专业必修课。课程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，旨在提升学生的社会责任感、创新精神、创新意识和创新能力，让学生不断增强自身就业竞争能力和社会适应能力，成为适应创新型国家建设需要的高水平创新人才。

二、课程目标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：**具有良好的道德文化、人文科学素养和强烈的社会责任感，在工作中自觉遵守职业道德和规范。	**观测点 6-3：**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、法律以及文化的潜在影响。 **观测点 8-3：**理解工程伦	**毕业要求 6：**工程与社会：能够基于化学工程与工艺领域工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

		理和核心理念，了解化学工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。	**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。
2	**目标 2：**满足化学和化学工程与技术学科发展需要和社会经济发展需求，具有扎实的数学与自然科学基础知识、化学工程与工艺专业基础理论和专业知识，能够分析化学工程与工艺领域的复杂工程问题。	**观测点 3-2：**能够通过建模进行单元和设备设计计算。 **观测点 4-3：**能够对实验结果进行分析解释，并与理论模型进行比较。 **观测点 6-3：**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、法律以及文化的潜在影响。 **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。 **观测点 11-2：**能规范撰写化工方面的报告和设计文稿	**毕业要求 3：**设计/开发方案：能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 **毕业要求 4：**研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化学工程与工艺领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。 **毕业要求 6：**工程与社会：能够基于化学工程与工艺领域工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 **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。 **毕业要求 11：**项目管理：理解并掌握化学工程与工艺领域工

			程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
3	**目标 3：**具有较强的设计、开发和维护化工系统工程的能力，能够独立承担复杂工程项目中的任务，胜任化学工程相关领域的工程设计、工艺开发、运行维护和技术管理等工作。	**观测点 3-2：**能够通过建模进行单元和设备设计计算。 **观测点 4-3：**能够对实验结果进行分析解释，并与理论模型进行比较。 **观测点 11-2：**能规范撰写化工方面的报告和设计文稿。	**毕业要求 3：**设计/开发方案：能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 **毕业要求 4：**研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化学工程与工艺领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。 **毕业要求 11：**项目管理：理解并掌握化学工程与工艺领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
4	**目标 4：**具有良好的国际化视野，能够主动适应国内外化学工程产业形势与环境变化，拥有较强的自学、创新和持续发展能力。	**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。 **观测点 11-2：**能规范撰写化工方面的报告和设计文稿。	**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。 **毕业要求 11：**项目管理：理解并掌握化学工程与工艺领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

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	1、相关化学学科的发展简史和应用概况，技术领域中的前沿知识。 2、以学习小组及指导教师为单位自拟研究课题。 3、查阅相关文献，整理并撰写调研报告，指导老师组织开展讨论交流	培养学生严谨认真、归纳演绎、解决问题的能力	掌握相关学科的前言科技知识；能撰写调研报告	1周	讲授/讨论/实践	**目标1** **目标2** **目标4**
2	1、科学方法论及科学研究的一般过程。 2、科研立项申请书的写作方法。 3、指导教师组织开展创新项目。	培养学生严谨认真、归纳演绎、解决问题、创新思维、运用理论指导实际的能力	掌握科学方法论和科学研究方法；能撰写科研立项申报书	2周	讲授/讨论/实践	**目标2** **目标3** **目标4**
3	完成科研项目或者工程项目的开题报告	培养学生严谨认真、归纳演绎、解决问题、创新思维能力、	掌握科研项目或者工程项目的可行性分析及研究方法	1周	讲授/讨论/实践	**目标2** **目标3**

四、课程实施

（一）指导教师按照教学大纲安排学生的学习内容和创新项目，让学生了解研究领域中的最新技术。

（二）指导教师使学生清楚明白自己所要开展的项目内容，可灵活采用多种

教学方法和手段让学生掌握项目开展的方法。

（三）实践教学法开展创新项目。

（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、熟悉研究领域中的研究概论、最新研究方法和研究成果，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，熟练地解答和讲解各类研究文书的写法。 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	根据学生在课程中的表现、调研汇报情况、立项申请书、专利申请书的撰写情况及实验实践情况综合评定。 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

课程设计成绩采用五级制，即优、良、中、及格、不及格。由指导老师根据学生在课程中的表现、调研汇报情况、实验报告或者设计报告的撰写情况及实验实践情况综合评定。

六、有关说明

本课程根据实际学生创新项目完成及各报告、申报书的完成情况和学生、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。

执笔人： 陈小卉

审定人： 魏雪姣

审批人： 吴泽颖

批准时间：2021.8.20

化工综合设计课程教学大纲

（Comprehensive Design of Chemical Industry）

一、课程概况

课程代码：2501814

学　　分：4.0

学　　时：64

先修课程：高等数学、物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程等。

适用专业：应用化学、化学工程与工艺

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实践课，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。本课程内容为浓酸废水处理的化工单元操作，它对消除环境污染，节约原材料，降低生产成本等具有重要的意义。通过本设计，培养学生综合运用化工知识的能力，学习进行化工设计的方法，解决化工生产实际问题。通过这次初步训练，为今后的毕业设计及工作岗位上从事设计工作打下必要的基础。

二、课程目标

目标 1. 通过浓酸废水处理过程原理及设备教学，使学生了解废水处理的概念，熟悉处理过程所涉及的各个环节，认识现代环保行业的发展方向；

目标 2. 学生能够系统掌握废水处理技术的基本原理、理论和方法；

目标 3. 掌握废水处理过程中的主要设备、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废水处理工程的创新。

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%）、7（占该指标点达成度的 10%）、10（占该指标点达成度的 10%），117（占该指标点达成度的 10%）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 1	√	√	√	√			
毕业要求 2	√	√	√	√			
毕业要求 3	√	√	√	√			
毕业要求 7	√	√	√	√			
毕业要求 10	√	√	√	√			
毕业要求 11	√	√	√	√			

三、课程内容与要求

（一）课程内容

三效顺流中央循环管式蒸发器的工艺设计。

具体内容为：

（1）关于蒸发器的型式、流程和效数的论证；

（2）工艺计算；

（3）蒸发器主要尺寸（加热室，蒸发室）的设备计算；

（4）设计图纸；

（5）问题讨论与自我评述（包括对本次设计的看法，存在问题与不足。亦可谈一下收获与体会等）。

（二）课程要求

（1）掌握生产中各种单元操作的基本理论；

（2）了解各类处理设备的主要特点、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 和自动化处理的特点，在三废处理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	设计要求讲解	目标 1	1、2、3、4	10	讲授

2	设计方案确定	目标 2	1、2、3、4	12	实践
3	设计计算	目标 3	1、2、3、4	12	实践
4	设计图纸	目标 7	1、2、3、4	20	实践
5	设计报告	目标 10、11	1、2、3、4	10	实践
合　　计				64	

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	1					
2	2					
3	3					

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握主要设备、主要工艺的参数。

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，引进环保处理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。

（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
设计方案	合理性评价	20%	分为合理、较合理、一般、较差四个等级计分，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3、4
工艺计算	正确性评价	20%	分为正确、基本正确、重大错误三个等级计分，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3、4
图纸	规范性	30%	分为清晰、较清晰、一般、尚可、不规范四个等级计分，最后按 30%计入课程总成绩。	1、2、3、4
报告	质量性评价	30%	分为高、较高、一般、较差四个等级计分，最后按 30%计入课程总成绩。	1、2、3、4

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

课程目标 i 达成度=(设计方案×Ai+工艺计算×Bi+图纸×Ci+报告×Di)/[100×(A_i+B_i+C_i+D_i)]

式中：Ai=设计方案占总评成绩的权重×课程目标 i 在平时成绩中的权重，

Bi=工艺计算占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重，

Ci=图纸占总评成绩的权重×课程目标 i 在期末成绩中的权重，

Di=报告占总评成绩的权重×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

谭天恩　　化工原理　　北京：化学工业出版社

执笔人：　张震威

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准时间：2021.8.5

生产实习教学大纲

（Chemical Production Practice）

一、课程概况

课程代码：2501815

学　　分：10

学　　时：10 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

课程团队：吴泽颖、魏雪姣、周品、柏寄荣等

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，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。为毕业后的实际工作奠定良好的基础。。

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：**运用所学知识观察分析	**观测点** 5-1：了解应用	毕业要求 5：使用现代工具：能

	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	化学专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性。 **观测点** 6-1：具有工程实习和社会实践经历。 **观测点** 7-2：熟悉环境保护的相关法律法规，理解全球化工界践行的“责任”关怀理念。	够针对应用化学领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 毕业要求 6：工程与社会：能够基于应用化学领域工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 毕业要求 7：环境和可持续发展：能够理解和评价针对应用化学领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
2	**目标 2：**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。	**观测点** 8-3：理解工程伦理和核心理念，了解化学工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。 **观测点** 10-1：能够熟练运用化工专业术语就化工问题与业内同行和社会公众进行有效	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。 毕业要求 10：沟通：能够就应用化学领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视

		交流与沟通。 **观测点** 12-2：具备终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径，能够自主学习，适应社会和职业发展。	野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 毕业要求 12：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪应用化学相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。

三、课程内容与要求

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	实习动员、专题讲座	安全生产、生命至上	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。	1 天	讲授/讨论等	**目标 1** **目标 2**
2	入厂教育		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。	1 天	讲授/讨论等	**目标 1** **目标 2**
3	参观实习		熟悉车间的机械动力、电气自控、公用工程的供应利用情况。	3 天	实践	**目标 1** **目标 2**
4	重点岗位实习	培养理论	掌握生产过程的基	8 周	实践	**目标 1**

		联系实际的科学观及爱岗敬业、创优争先的职业精神。	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。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。			**目标 2**
5	实习总结、考核			1 周		

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，参观厂区和上产装置等。

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=70%*平时成绩+30%*实习报告。

具体内容和比例如表所示。

（三）课程总评成绩的具体内容和比例如下表所示：

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑课程目标	
			目标 1	目标 2

平时成绩	70%	平时成绩主要由实习企业和指导老师共同根据学生平时实习表现进行评价，主要包括实习考勤、安全考试、实习日志、中期检查、实习表现等，主要表现为： 遵守公司各种劳动纪律和安全规定，准时到达并开始实习，满勤100分，缺勤一次扣10分；（根据企业提供的考勤表来打分） 化工仿真安全考试，满分100分。（系统后台统一导出成绩） 每天都要有记录，总结当天的情况和所学到的新知识，要完整的、有条理的记录，满分100分。（指导教师评分） 中期实习汇报，满分100分。（指导教师评分） 实习态度积极、实习过程认真、工作效果好，听从实习单位安排的指导老师的安排，能够有效的消化、学习相关实习知识和技术，并达到现场的操作要求，满分100分。（企业打分）	36%	34%
实习报告	30%	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%。	15%	15%

合　　计	100%		51%	49%

（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：

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

式中：Ai=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

Bi=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。

执笔人：柏寄荣

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

2021年8月20日

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

教　　材：《化工原理课程设计》，王要令等编，化学工业出版社 ，2019

课程归口：化工与材料学院

课程团队：刘宝亮、曹桂萍、董爽、蒋夫花等

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**：掌握化工原理、化工原理实验等工程基础知识，能够运用于化工设备设计过程的及结算和描述。	**观测点 2.3**：能够正确表达一个化学工程问题的解决方案	**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化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。

2	**目标 2**：具备掌握化工单元操作设计的基本内容、设计方法、设计步骤和基本要求，独立完成查阅技术资料和物性参数、选择设计方案、进行设计计算。	**观测点 3.2**：能够通过建模进行单元和设备设计计算	**毕业要求 3 设计/开发解决方案：**能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

三、课程内容与要求

（一）设计内容

本设计的内容由以以精馏单元操作为主的板式精馏塔设计，完成主体设备精馏塔的工艺流程及设计计算，并包括辅助设备的选型，同时绘制工艺流程图和主体设备图。

（二）设计总体要求

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。

（三） 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2周，安排在第五学期，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	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学形式	支撑课程目标
1	下达任务，收集资料，消化课题要求	在课程设计过程中融入逻辑思辨、创新精神的德育元素。	能围绕课题项目，了解其应用现状与发展趋势，收集有关技术资并加以研究和消化。	1天	讲授/案例/讨论/演示	目标1、2
2	课题的简	培养学生环保、	通过分析确定方	1天	讲授/讨论/演	目标1、2

	化设计方案。做出工艺流程草图	绿色化工、健康、安全和法律等化工过程的理念。	案，确定设计方案，绘制精馏工艺流程草图。		示	
3	查找参数，进行精馏塔的物料衡算		掌握精馏段和提馏段的物料衡算。	1 天	讨论/演示	目标 1、2
4	塔板数的确定	通过科学家的故事培养学生理想信念、使命感和科学精神等思政教育。	逐板计算法和作图法计算塔板，并相互比较	1 天	讲授/案例/讨论/演示	目标 1、2
5	精馏塔和塔板的工艺尺寸的确定		掌握塔高、塔径、溢流堰、降液管等计算	1 天	讲授/演示	目标 1、2
6	塔板的流体力学验算		掌握塔板压降、雾沫夹带、漏液、液泛等计算	1 天	讲授/案例/讨论/演示	目标 1、2
7	附属设备及管口计算	换热器计算中培养学生热能的综合利用，加强学生新型能源和资源利用观点和意识教育。	掌握换热器和泵的选择和计算	1 天	讲授/案例/讨论/演示	目标 1、2
8	撰写设计报告		完成课程设计报告的编写。	1 天	讨论/演示	目标 1、2
9	绘制工艺		按照化工制图规范	1 天	讲授/演示	目标 1、2

	流程图和主体设备图		完成图纸的绘制			
10	提交设计报告、图纸和答辩		进行课程设计的答辩汇报。	1 天	演示/答辩	目标 1、2

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.在条件允许前提下，通过参观、调研等形式，以企业工程项目为背景，通过对复杂化学工程问题和工作原理的研究、剖析，拟立符合两周工作量的项目课题。

2.学生可以根据环境条件、自身能力和特长，选择符合本专业培养计划要求的设计与实践课题，原则上要求包含精馏塔的设计，换热器和离心泵等附属设备的选择。

3.项目强调实践、动手能力，注重作品质量、效果。答辩注重 PPT 质量和现场解决问题能力评价。报告更注重具体设计、调试等细节方面内容的描述，体现报告的深度和广度。

（二）课程实施与保障

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。指导教师在设置课程设计课题前应提前做好准备。
	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	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。

阶段	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

（一）设计的考核是本课程的重要组成部分，将过程性评价、作品和报告等终结者评价相结合。考核方式包括平时成绩考核、设计报告考核、实践成绩考核等。

（二）课程考核方式包括平时（包括：出勤和过程表现）、作品（包括：工艺流程图、主体设备图）、设计说明书、答辩情况等。课程成绩按五级分：优秀、良好、中等、及格、不及格，综合得分 90 分评定为优秀，综合得分 80～89 分评定为良好，综合得分 70～79 分评定为中等，综合得分 60～69 评定为及格，综合得分<60 分评定为不及格。

（三）课程总评成绩的具体内容和比例如下表所示：

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑课程目标					
			目标1	目标2	目标3	目标4	目标5	目标6
平时表现	20%	重点考核：学生的学习态度、独立工作能力、查阅资料能力、团队分工与协作能力及设计过程中的创新意识或独特见解。	10%	10%				

设计说明书	40%	重点考核：说明书质量（条理清楚、文字通顺、用语和书写格式规范化）以及设计的实用性与科学性。设计的结构、内容与完成质量，运用所学知识独立分析、处理，解决实际问题的能力，设计的整体水平与实际意义。	20%	20%				
图　　纸	20%	重点考核：设计指标或功能，在设计方案中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，实物的焊接与调试、功能演示；程序的编写质量，仿真结果与分析。	10%	10%				
答　　辩	20%	重点考核：学生对设计思想的口头表达能力、进行有效陈述发言的能力以及回答问题的正确性。	10%	10%				
合　　计	100%		50%	50%				

课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

本设计课程是多课程的综合，涉及内容广，学生因素复杂，需根据实际状况，因材施教施教，不断分析、总结实践环节中不足之处，适时调整考核标准中部分指标和达成度，完善指导书的具体内容等，并在下一轮实践中改进提高，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） 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 2018

执笔人：刘宝亮

审定人：魏雪姣

批准人：吴泽颖

批准日期：2021 年 8 月 5 日

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》（第三版），编者：吴重光，化学工业出版社，出版时间 2019 年 1 月

课程归口：化工与材料学院

课程团队：曹桂萍、苗雪佩、赵晓蕾、张微、吴泽颖、陈依漪、魏雪姣、蒋夫花、董爽、刘宝亮

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：**通过学生亲自动手进行	**观测点 5-2：**能够针对	**毕业要求 1** 工程知识：能够将

	反复操作，掌握实际生产中的应用各种工具解决问题等多项应用技能，提高学生动手能力。	化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复 杂化工问题，选用合适的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件，进行分析、计算与设计。	合适的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件和专业知识用于解决化学化工领域复杂工程问题。
2	**目标 2：**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。	**观测点 6-1：**具有工程实习和社会实践经历。	**毕业要求 2** 工程知识：了解和掌握化工专业知识用于解决化学化工领域工程的实际问题。
3	**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，提高学生自主学习和评价分析能力。	**观测点 7-3：**能够针对实际化工项目，评价其资源利用效率、污染物处置方案和安全防范措施，判断产品周期中可能对人类和环境造成损害的隐患	**毕业要求 3** 问题分析：能够应用科学的实验跟踪系统评价和分析复杂工程问题，以获得有效结论。

三、教学内容及要求

序号	教学内容	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）化工单元操作（智能控制模式 IPC）仿真模拟** （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。	通过理论和实践相结合，培养学生立足于现有科技水平和基础条	（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。	12	讲授/讨论/上机操作等	**目标 1** **目标 2**

	（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	件来开创新局面。形成全局观念和理清核心问题等思维方式和价值观。	（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。			

	车操作步骤，事故处理。 **重点和难点：**系统综合与系统优化					
2	**生产装置工艺过程（集散控制 DCS 模式）仿真模拟** （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。 **重点和难点：**系统综合与系统优化	创新是改革和发展的驱动力，坚持创新和不断发展的基本原则。通过学生的自我思考和评价培养学生用客观的创新的思维来认识中国、认识中国的工业和经济、认识中国特色社会主义道路。	（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。	12	讲授/上机操作等	**目标 3**

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1、根据课程内容特点实时采取灵活的教学形式。讲授和学生操作实践相结

合，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。

2、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。

3、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。

4、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。

（二）课程实施与保障

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。

五、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，期末考试采用仿真操作测试的考查方式。

（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	支撑目标
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。	目标 1
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。	目标 2
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。	目标 3

六、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》（第三版），吴重光，化学工业出版社，2019 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：2021.8.8

化工综合实验课程教学大纲

（Integrated Chemical Engineering Experiment）

一、课程概况

课程代码：2501816

学　　分：1

学　　时：1周

先修课程：有机化学，有机化学实验，无机化学，无机化学实验，物理化学，物理化学实验，分析化学，分析化学实验，仪器分析与实验，计算机在化学化工中的应用等

适用专业：化学工程与工艺

教　　材：叶明德主编，综合化学实验，浙江大学出版社，2011年12月

课程归口：化工与材料学院

课程团队：许鹏、孙潇楠、刘天宇、陈建欣、张金涛等

课程性质与任务：

本课程是化学工程与工艺专业的一门集中实践性环节，使学生在学习了大部分基础课、专业基础课和专业课程后，综合运用各化学学科理论知识和实践技能，来解决实际化学问题的能力而设计的。通过本课程的实践进一步对本专业的现状和发展情况有一个更加感性的认识，为学生在最后一学期的毕业设计及毕业后的就业打下良好的基础。

本课程的任务是结合常规分析及仪器测量等手段，设立基础性、应用性和研究性三个层次的综合化学实验，培养学生综合解决实际问题的能力。使得学生能从实际的化学研究，产品开发等方面培养解决综合性问题和实际问题的能力，更快地掌握科学研究和生产实践的思想方法和基本技能，拟定课题的具体任务和目标（或指标），并完成具体作品的设计和实践，最后根据实践过程内容，撰写相应的设计报告。

二、课程目标及对毕业要求分解指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	**目标 1**：通过参加综合性实践，使学生能够运用所学的基础理论与专业知识解决实际化学问题，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	**指标点 2-3**：能够正确表达一个化学工程问题的解决方案。	**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化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。
2	**目标 2**：本课程每个实验基本上都包含了两个或两个以上二级学科的内容，使得学生能从实际的化学研究，产品开发等方面培养解决综合性问题和实际问题的能力，能够对实验结果进行分析和讨论，并且能够学会解释所得数据之间的关联与数据的合理性。	**指标点 4-3**：能够对实验结果进行分析解释，并与理论模型进行比较。	**毕业要求 4：研究**：能够基于科学原理并采用科学方法对化学工程与工艺领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
3	**目标 3**：通过参加综合性实践课程，锻炼学生独立实验操作能力及善于合作的团队精神。综合性实验需要一定的合作，才能够完成相应课题，培养学生的团队意识并且能够找准自身在团队中的	**指标点 9-2**：能够胜任团队成员的角色和责任，能独立完成团队分配的任务	**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。

	职责与角色。		
4	**目标 4**：通过综合性实践，促进学生提高自学能力和利用信息化技术能力，提升其专业综合素质，能够独立完成相应的设计文稿、实验报告等，能够与国内外业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	**指标点 10-1**：能够熟练运用化工专业术语就化工问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通	**毕业要求 10：沟通**：能够就化学工程与工艺领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

三、课程内容及要求

（一）综合实验内容

（1）食品中钙、镁、铁含量测定

（2）一种铅（II）配合物的原位合成及结构表征

（3）苯乙炔的制备及 Sonogashira 偶联反应

（4）芳基硼酸的制备及 Suzuki 偶联反应

（5）恒温槽的装配和性能测试

（6）热电偶温度计的制备与标定

（7）难溶盐的溶解度和溶度积常数的测定

（8）氧化铝的形貌控制及其表征

（9）纳米级羧甲基淀粉钠的制备

（10）α-紫罗兰酮香料的合成及表征

（11）金属的电化腐蚀及其防护

（12）活性炭吸附在水处理研究中的应用

（13）垃圾焚烧飞灰的重金属浸出毒性实验

（14）茶叶中微量元素的测定与评价

（15）水热法制备 W 掺杂 TiO2 光催化剂及其光催化性能研究

（二）综合实验要求

（1）本课程安排在第六学期的后半程开课，主要通过抽签方式决定所需要的完成的课题，集中在 1 周时间内完成。

（2）实验时，学生应熟知实验室安全管理规定、自觉遵守实验室各项管理制度，熟悉所用仪器设备的使用方法、操作规程，在规定的时间内完成实验任务，不得从事与选实验项目（研究课题）无关的任何事项。实验期间，学生应将每次所做实验的步骤、现象、测试数据等原始情况详细记录在专门的实验记录本上，以供指导教师检查；并自觉遵守考勤纪律，每天登记考勤，不得拖延和旷课。

（3）任课教师应组织学生学习实验室各项管理规章制度，尤其是要向学生强调实验安全事项，并通过示范、讲解等方式教会学生熟练掌握实验仪器设备的使用方法和注意事项。实验期间，任课教师应清点学生人数、登记学生考勤，检查仪器设备情况，维持实验现场秩序，辅导学生开展实验和数据分析，检查学生当天实验开展情况并对学生实验记录签字确认，做好实验教学记录，掌握学生实验进度，督促学生及时完成实验任务，确保学生实验任务完成质量。

（三）教学内容与课程目标的对应关系及学时分配

本设计时间为 1 周，安排在第六学期，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	预期学习成果	教学学时	教学形式	支撑课程目标
1	通过抽签方式下达课题任务，收集资料，消化课题要求	能围绕课题项目，了解其应用现状与发展趋势，收集有关技术资并加以研究和消化。	1 天	讲授/案例/讨论/演示	目标 1、2、3、4、
2	方案论证、比较，规划方案	通过查阅资料求证、比较实验方案，确定合理的实验方案，确定所需实验仪器与药品，准备实验	1 天	讲授/讨论/演示	目标 1、2、3、4

3	实验方案的实施	掌握有关硬件、软件开发工具的使用。掌握有关绘图工具的使用，并设计相应的图纸。	3 天	讨论	目标 2、3
4	撰写设计报告	完成课程设计报告的编写，并分析实验数据。	1 天	讨论	目标 1、2、3、4
5	制作 PPT、提交设计报告、作品演示和答辩	能完成 PPT 的设计和制作；进行课程设计的答辩汇报。	1 天	讲授/演示/答辩	目标 4

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 结合近年来学生的开放实验项目，大学生课外科技创新项目与教师的科学研究项目等工作，将最新的研究成果整合成相应的实验内容，提高课题的科学意义。

2.学生通过抽签的方式，获得相应的开放性研究课题，随后通过方案的设计、方案的论证，确定合理的实验路线，最终通过实验获得所需的实验数据，并对实验数据进行合理地解释与分析。

3.综合实验强调实践、动手能力，注重实验的质量、效果。答辩注重 PPT 质量和现场解决问题能力评价。报告更注重具体设计、调试等细节方面内容的描述，体现报告的深度和广度。

（二）课程实施与保障

主要教学环节		质量要求
准备阶段	1.实践选题	根据学校要求及专业人才培养方案，制定合理可行的综合性实验项目，并在综合实验开始前通过抽签的方式，将课题发放给学生。
	2.指导老师	指导教师由工程经验丰富、对动手能力强的讲师及以上职称的教师担任，具备扎实的理论基础知识和丰富的实践经验；指导教师在设计任务前熟悉大纲。
	3.实践教材	根据教学大纲要求和教学时采用的教材，撰写有针对性的指导书。

	4.组织管理	进行安全教育，建立有效交流手段，明确具体设计任务和要求。
实施阶段	1.计划执行	严格教学大纲的要求，及时开展设计进程。
	2.实践指导	按要求对每个学生予以指导，及时解决有实验过程中遇到的问题。
	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核；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.实践报告	结束后，及时按要求提交设计报告。
	2.实践考核	根据考核标准及评价要求，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。

（三）“课程思政”元素及融入方式

教师以“立德树人”为己任，通过课题实验实施、企业走访实习、工程教育培训等方式将理想信念教育、社会主义核心价值观教育、中华优秀传统文化教育、职业素养教育以及生态文明教育等思政元素融入到此实验教学的全过程。根据教学大纲和专业标准将本实践教学环节的目标进行总结，再将思政元素所对应的典型案例进行系统分析，利用结构化思维手段，将“课程思政”元素与课程教学目标相对应，建立两者结构化立体逻辑关系，让学生在学习专业知识和理解思想政治理论之间形成协同效应，潜移默化地对学生的思想意识、行为举止产生影响，培养学生“爱国、爱校、爱专业”的“三爱”情怀，积极引导学生树立正确的国家观、民族观、历史观、文化观和专业观。

思政元素	课程目标			
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
理想信念教育			√	√
社会主义核心价值观教育	√		√	√
中华优秀传统文化教育		√		√
职业素养教育	√	√	√	√

生态文明教育	√

五、课程考核

（一）设计的考核是本课程的重要组成部分，将过程性评价、实验结果和报告等终结者评价相结合。考核方式包括平时成绩考核、设计报告考核、实践成绩考核等。

（二）课程考核方式包括平时（包括：出勤和过程表现）、作品（包括：课题难易、实验结果效果）、报告质量、答辩情况等。课程成绩按五级分：优秀、良好、中等、及格、不及格，综合得分 90 分评定为优秀，综合得分 80～89 分评定为良好，综合得分 70～79 分评定为中等，综合得分 60～69 评定为及格，综合得分<60 分评定为不及格。

（三）课程总评成绩的具体内容和比例如下表所示：

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	课程目标			
			目标1	目标2	目标3	目标4
平时表现	20%	重点考核：学生的学习态度、独立工作能力、查阅资料能力、团队分工与协作能力及设计过程中的创新意识或独特见解。	10	5	5	
实验报告	40%	重点考核：实验报告的准确性和完成整性，尤其是实验方案的合理性。整个实验设计的结构、内容与完成质量，运用所学知识独立分析、处理，解决实际问题的能力，设计的整体水平与实际意义。	10	20		10

实验结果	20%	重点考核：通过实验的设计是否完成整个实验过程，是否获的相应的实验产物或者相关模型；实验结果的测试，并通过相应数据进行实验结果的分析。		10%		10%
答　　辩	20%	重点考核：学生对设计思想的口头表达能力、进行有效陈述发言的能力以及回答问题的正确性。				20%
合　　计	100%		20%	35%	5%	40%

课程目标达成度计算方法如下：

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

六、有关说明

（一）持续改进

本设计课程是多课程的综合，涉及内容广，学生因素复杂，需根据实际状况，因材施教施教，不断分析、总结实践环节中不足之处，适时调整考核标准中部分指标和达成度，完善指导书的具体内容等，并在下一轮实践中改进提高，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)夏海涛等编，物理化学实验，南京大学出版社，2006

(2)陈小明，蔡继问编，单晶结构分析原理与实践，南京大学出版社，2007

执笔人：许鹏

审定人：魏雪姣

审批人：吴泽颖

2021年8月6日

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：16

学　　时：16 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，化学反应工程等

适用专业：化学工程与工艺专业、应用化学专业

教　　材：无

课程归口：化工与材料学院

课程性质与任务：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和应用化学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，培养和提高学生观察问题、分析问题和解决问题的能力，为今后从事化学工艺、化学工程、应用化学及相关领域的生产和科研或继续深造打下一定的基础。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	**目标 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	**分解指标点 2-3：**能够正确表达一个化学工程问题的解决方案。	**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化学工程与工艺领域复杂工程问题，以获得有效结论。

	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	**目标 2**：能根据与本专业有关的相关文献或工程设计技术规范，正确撰写毕业论文或编写设计说明书，掌握必要的化工工艺制图的基础知识。	**分解指标点 3-4**：能够用图纸、设计说明书等形式呈现设计结果。	**毕业要求 3 设计/开发解决方案：**能够设计针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
3	**目标 3**：学习新技术，提高学生操作技能水平，并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。	**分解指标点 5-2**：能够针对化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复杂化工问题，选用合适的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件，进行分析、计算与设计.	**毕业要求 5 使用现代工具：**能够针对化学工程与工艺领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性.
4	**目标 4**：树立学生的大局意识，培养学生运用辩证唯物主义的方法论要求客观评价化工领域对社会的作用和影响。	**分解指标点 6-4**：能够客观评价化工生产对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	**毕业要求 6 工程与社会：**能够基于化学工程与工艺领域工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
5	**目标 5：**根据绿色化学理念，教育和引导学生在今后从事本专业学习、科研和工作中应时刻把环保要求放在首位，将“绿水青山就是金山银	**分解指标点 7-3**：能够针对实际化工项目，评价其资源利用效率、污染物处置方案和安全防范措施，判断产品周期中可能对	**毕业要求 7 环境和可持续发展：**能够理解和评价针对化学工程与工艺领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

	山”的理念根植学生心中。	人类和环境造成损害的隐患。	
6	**目标 6：**能以口头和书面方式就毕业设计（论文）的主要工作和主要结果做有效的表述，并能与专业人员进行有效沟通和交流。	**分解指标点 10-2：**能规范撰写化工方面的报告和设计文稿。	**毕业要求 10 沟通：**能够就化学工程与工艺领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
7	**目标 7：**使学生熟悉科研工作的一般过程、掌握科研工作方法，生产观点和经济观点，树立实事求是的设计思想和严肃认真的工作作风。	**分解指标点 11-2：**在化学工程问题分析中运用工程管理与经济决策方法。	**毕业要求 11 项目管理：**理解并掌握化学工程与工艺领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
8	**目标 8：**通过论文课题或设计任务，以培养学生创新思维和主动学习能力为主要引导方法，引导学生主动追踪学科前沿，拓宽学生能力架构，从而适应社会发展。	**分解指标点 12-2：**具备终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径，能够自主学习，适应社会和职业发展。	**毕业要求 12 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪化学工程与工艺相关领域的发展动态，有不断学习和适应发展的能力。

三、课程内容及要求

（一）总体要求

（1）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。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

（4）设计（论文）过程

学生应在开题结束后按照毕业设计要求采集数据，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。

（5）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：

（a）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。

（b）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。

（c）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。

（d）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。

（二）教学内容与课程目标的对应关系及学时分配

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	教师指导学生完成选题工作，向学生下达任务书。并指导学生进行文献调研、整理和综述工作，同时制定实验方案，准备实验仪器和药品，	通过选题及文献调研这一环节，引导学生树立爱国主义情怀，并培养基本的职业道德素养，在坚持可持续发展理念的同时，将生态文明建设作为选题的一项重要参考标准。	通过选题完成对该学科或领域的全面了解，通过文献调研等工作掌握课题研究价值和科学前沿，并自主制定试验方案和研究计划，并与指导教师沟通讨	1-2周	讲授/实验等	目标1 目标3 目标8

	完成开题答辩工作。		论其可行性。			
2	在教师的监督和指导下学生独立完成毕业设计（设计说明书）或论文（毕业论文）的相关实验或计算工作。	秉着实事求是的原则，引导学生严守职业操守和职业道德素养，将社会主义核心价值观贯穿始终，实验过程中遵循可持续发展和环保理念，将“爱国、爱校、爱专业”的“三爱”情怀植入学生心中。	掌握课题涉及到的实验操作或者设计思路，了解学科领域的最新研究动态和实验方法，从中学会学以致用，将知识应用到实际操作或设计过程。	3-13周	讲授/实验等	目标4 目标5 目标7 目标8
3	整理和汇总毕业设计（论文）全部资料并交指导教师审核审阅，指导教师提出修改意见。学生按照意见进行修改和完善。	通过数据整理，将社会主义核心价值观和职业道德素养有机结合，培养学生职业操守，并通过典型案例，将中华优秀传统文化教育渗透其中。引导学生厚植“三爱”情怀。	掌握数据整理和数据处理的基本方法，并掌握毕业设计说明书或毕业论文的撰写方法和书写规范。	14-15周	讲授/实验等	目标2 目标8
4	完成毕业答辩及成绩评定。	以“四个意识”和“四个自信”为引领，提高学生对学校的自信和对专业的自信。	掌握将主要成果或结果做有效的表述的能力，提高语言表达和沟通能力。	16周	讲授/实验等	目标6 目标8

四、课程实施

（一）时间安排

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1-2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2周前，完成开题答辩工作；

6．第3-13周，学生进行设计和相关计算工作；

7．第14-15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16周，进行毕业答辩，完成毕业设计（论文）成绩的评定。

（二）“课程思政”元素及融入方式

教师以“立德树人”为己任，通过课题实验实施、企业走访实习、工程教育培训等方式将理想信念教育、社会主义核心价值观教育、中华优秀传统文化教育、职业素养教育以及生态文明教育等思政元素融入到此实验教学的全过程，根据教学大纲和专业标准将本实践教学环节的目标进行总结，再将思政元素所对应的典型案例进行系统分析，利用结构化思维手段，将“课程思政”元素与课程教学目标相对应，建立两者结构化立体逻辑关系，让学生在学习专业知识和理解思想政治理论之间形成协同效应，潜移默化地对学生的思想意识、行为举止产生影响，培养学生“爱国、爱校、爱专业”的“三爱”情怀，积极引导学生树立正确的国家观、民族观、历史观、文化观和专业观。

思政元素	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
理想信念教育			√	√	√			√
社会主义核心价值观教育	√		√	√		√		
中华优秀传统文化教育		√		√		√	√	

职业素养教育	√	√	√	√	√	√	√	√
生态文明教育					√			√

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：魏雪姣

审批人：吴泽颖

批准时间：2021 年 8 月 20 日