



资源循环科学与工程专业

课
程
教
学
大
纲

化工与材料学院

2025 年 10 月



目录

思想道德与法治课程教学大纲.....	1
中国近现代史纲要课程教学大纲.....	9
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.....	31
习近平新时代中国特色社会主义思想概论课程教学大纲.....	40
形势与政策课程教学大纲.....	53
体育 I 课程教学大纲	59
体育 II 课程教学大纲	64
体育 III 课程教学大纲.....	69
体育 IV 课程教学大纲	74
体育V课程教学大纲.....	79
体育VI课程教学大纲	83
大学英语 B1 课程教学大纲	87
大学生职业生涯规划课程教学大纲.....	95
大学生就业指导课程教学大纲.....	100
大学生劳动教育课程教学大纲.....	112
大学生创新创业基础课程教学大纲.....	120
军事理论课程教学大纲.....	128
大学生心理健康教育课程教学大纲.....	137
大学生安全教育课程教学大纲.....	146
实验室安全教育课程教学大纲.....	151
国家安全教育课程教学大纲.....	156
高等数学 B（上）课程教学大纲	163
高等数学 B（下）课程教学大纲	173
《专业导学》课程教学大纲.....	181
无机化学课程教学大纲.....	185
分析化学课程教学大纲.....	192
《物理化学》课程教学大纲.....	218
基础化学实验（二）教学大纲.....	226



化工原理（一）课程教学大纲.....	232
化工原理(二)课程教学大纲.....	241
化工原理实验教学大纲.....	250
化工热力学教学大纲.....	256
工程伦理课程教学大纲.....	263
大学物理 B（上）课程教学大纲.....	270
大学物理 B（下）课程教学大纲.....	278
物理实验 B（上）课程教学大纲.....	286
物理实验 B（下）课程教学大纲.....	291
化学反应工程课程教学大纲.....	296
专业英语及文献检索课程教学大纲.....	305
分离工程及固废资源化.....	310
污染控制工程.....	334
新能源再生技术与设备自动化.....	351
电子废弃物与稀贵金属课程教学大纲.....	357
化工环保与安全课程教学大纲.....	375
仪器分析课程教学大纲.....	384
数据处理与 AI 应用课程教学大纲.....	393
思想政治理论课实践教学大纲.....	399
认识实习教学大纲.....	403
生产实习教学大纲.....	407
工程制图.....	413
资源循环综合实验课程教学大纲.....	419
创新训练课程教学大纲.....	425
PRP 项目-本科生研究计划 1 教学大纲.....	430
PRP 项目-本科生研究计划 2 教学大纲.....	437
PRP 项目-本科生研究计划 3 教学大纲.....	445
PRP 项目-本科生研究计划 4 教学大纲.....	452
专业综合设计课程教学大纲.....	459



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：1001031

学 分：3

学 时：48（其中：讲授学时 42， 实践学时 6）

先修课程： 无

适用专业： 所有本科专业

适用年级： 2025 级

使用教材：《思想道德与法治》，本书编写组主编，高等教育出版社，2023 年 2 月版

课程归口：马克思主义学院

课程性质：通识必修课

数字化课程链接：<https://www.icourse163.org>

二、课程目标

目标 1：帮助学生掌握马克思主义的人生观、价值观、道德观，引导学生筑牢理想信念之基，培育和践行社会主义核心价值观，传承中华传统美德，弘扬中国精神，提升思想道德素质。

目标 2：帮助学生掌握马克思主义的法治观、社会主义核心价值观与社会主义法治建设的关系，引导学生尊重和维护宪法法律权威，提升法治素养。

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）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

（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

（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

(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

(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

(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

(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、社会主义法治思维方式的基本含义和特征，我国宪法法律规定的权利和义务

(3) 掌握中国特色社会主义法治体系，不断增强维护法律尊严的自觉性和责任感。树立法治理念，培养法治思维，维护法律权威，成为具有良好的法律素质的社会主义建设者和接班人，如何依法行使权利和履行义务

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	实践学时
1	绪论	目标 1、2	略	2	
2	领悟人生真谛 把握人生方向	目标 1	略	6	
3	追求远大理想 坚定崇高信念	目标 1	略	6	



4	继承优良传统 弘扬中国精神	目标 1	略	6	
5	明确价值要求 践行价值准则	目标 1	略	6	
6	遵守道德规范 锤炼道德品格	目标 1	略	8	
7	学习法治思想 提升法治素养	目标 2	略	8	
8	思想政治理论课实践				6
合 计				42	6

四、课内实践

课内实践项目名称、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	实践项目名称	实践内容及教学目标	学时	支撑的课程目标	实践要求
1	二十一天养成打卡	在教师指导下完成一项有意义、有挑战的打卡事项，掌握行为养成学相关理论，提高学生理论联系实践的能力。	6	目标 1、2	略
2	常工院生涯规划与成长	在教师指导下完成个人成长计划和职业生涯规划的拟定，掌握把理想转化为现实的相关理论，培养学生认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略
3	大学生犯罪案例调查分析研究	在教师指导下搜集大学生违法犯罪案例，完成当代大学生犯罪案例调查分析报告，掌握犯罪学相关理论，提高学生用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略
	其他新增项目				

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. 采用启发式、讨论式、案例式、专题式等教学方法，让学生真正了解并掌



握思想道德与法治思想的主要内容，从而具备用相关理论来分析问题、判断问题和解决实际问题的能力。

2. 通过采用多媒体教学手段，将线上与线下教学模式有机结合，不断提高思政课的针对性和吸引力。

（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，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）使用教育部统一课件授课，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章节检测，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。 （3）网络课堂学习：学生在线上进行授课视频学习、互动讨论的参与。教师要及时了解学生的网络课堂学习情况并督促学生及时完成网络课堂学习任务。



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	本课程期末考核的方式为闭卷考试。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试卷，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

课程考核包括平时表现、作业、网络课堂学习和期末考试。课程考核不包括实践考核，期末考试采用闭卷方式。

(二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时表现×20%+作业×30%+网络课堂学习×10%+期末考试×40%，课程总评成绩不包含实践成绩。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	平时表现	20%	通过课堂互动、学习态度等，考核对课程理论的理解和运用。
	作业	30%	通过章节测验、理论作业等，考核对课程理论的理解和运用。
	网络课堂学习	10%	通过视频学习、互动讨论等，考核对课程理论的理解和运用。
期末考试	期末考试 卷面成绩	40%	通过选择题、判断题、填空题和论述题等，考核对课程理论的理解和运用。

(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
略	目标 1	马克思主义人生观、价值观、道德观以及社会主义核心价值观的理论体系与核心概念	平时表现 作业 网络课堂学习 期末考试	慕课堂讨论等 线上平台单元测试 电子试卷
略	目标 2	马克思主义法治观的理论体系与核心概念	平时表现 作业 网络课堂学 期末考试	慕课堂讨论等 线上平台单元测试 电子试卷

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

1. 本课程根据平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试等考核情况以及学生座谈会、学生评教、教学评估的反馈，总结反思教学中存在的不足，并在下一轮课程教学中整改完善，确保课程目标的达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《习近平谈治国理政》第一卷，外文出版社，2018
2. 《习近平关于实现中华民族伟大复兴的中国梦论述摘编》，中央文献出版社，2013
3. 《新时代爱国主义教育实施纲要》，人民出版社，2019
4. 《新时代公民道德建设实施纲要》，人民出版社，2019
5. 《中华人民共和国民法典》，法律出版社，2020
6. 《习近平法治思想概论》，高等教育出版社，2021
7. 《习近平法治思想学习纲要》，人民出版社、学习出版社，2021
8. 《习近平关于社会主义精神文明建设论述摘编》，中央文献出版社，2022
9. 毛泽东：《为人民服务》，《毛泽东选集》第 3 卷，人民出版社，1991
10. 习近平：《在纪念马克思诞辰 200 周年大会上的讲话》，人民出版社，2018
11. 习近平：《论坚持全面依法治国》，中央文献出版社，2020
12. 习近平：《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化



国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》，人民出版社，2022

13. 数字化教学资源链接 <https://www.icourse163.org>

（三）实践成绩评定

落实教育部要求，本课程课内实践学时计入“思想政治理论课实践”课程。学生在一、二年级的四个学期内选择一个学期完成思想政治理论课实践项目，成绩统一在第四学期计入“思想政治理论课实践”课程。

执笔人：陈 瑶

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

审批时间：2025年8月20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：1002031

学 分：3

学 时：48（其中：讲授学时 42，实践学时 6）

先修课程：思想道德与法治

适用专业：所有本科专业

适用年级：2025 级

使用教材：《中国近现代史纲要》，本书编写组主编，高等教育出版社，2023 年版

课程归口：马克思主义学院

课程性质：通识必修课

数字化课程链接：<https://www.icourse163.org>



二、课程目标

目标 1：帮助学生了解党史、国史、国情，掌握中国近代以来争得民族独立、人民解放和实现国家富强、人民幸福的历史。

目标 2：引导学生深刻领会历史和人民选择马克思主义、选择中国共产党、选择社会主义道路、选择改革开放的必然性。

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）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）理解中国近现代史的主流和本质
- （2）认识学习中国近现代史的目的和要求

（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) 认识近代以来西方列强对中国的侵略
- (2) 了解近代以来中国人民的反侵略斗争
- (3) 理解反侵略斗争的失败如何引起民族意识的觉醒

(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) 认识近代中国不同社会力量对国家出路的早期探索过程
- (2) 理解近代中国不同社会力量对国家出路早期探索失败的原因

(四) 辛亥革命与君主专制制度的终结

1. 教学内容

- (1) 举起近代民族民主革命的旗帜
- (2) 辛亥革命与中华民国的建立
- (3) 北洋军阀统治与旧民主主义革命的失败

2. 基本要求

- (1) 了解辛亥革命爆发的历史条件
- (2) 认识辛亥革命的历史意义
- (3) 理解辛亥革命失败的原因

(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) 认识五四运动的历史意义
- (2) 认识中国共产党成立的历史背景和过程
- (3) 理解中国共产党如何推动中国革命出现新局面



（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）认识国民党统治及其本质
- （2）认识中国共产党探索革命新道路的艰辛历程
- （3）理解中国革命如何实现伟大转折

（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）认识抗日战争的历史进程和性质
- （2）理解中国共产党是抗日战争的中流砥柱
- （3）认识抗日战争胜利的重大意义

（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）认识第二条战线的形成、发展和重要意义
- （2）理解中华人民共和国的建立和中国共产党执政地位的确立是历史和人民的选择

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和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) 初步确立社会主义基本制度
- (4) 全面建设社会主义的良好开端
- (5) 社会主义道路的艰辛探索和曲折发展

2. 基本要求

- (1) 认识中华人民共和国的成立和新生人民政权巩固的过程
- (2) 理解中华人民共和国走上社会主义道路是历史和人民的选择
- (3) 认识中华人民共和国确立社会主义基本制度的历史意义

(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推向 21 世纪
- (4) 在新形势下坚持和发展中国特色社会主义

2. 基本要求

- (1) 认识历史性的伟大转折和社会主义现代化建设新局面
- (2) 认识改革开放和社会主义现代化建设发展的成就

(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) 把新时代中国特色社会主义不断推向前进
- (3) 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发展成就
- (2) 理解习近平新时代中国特色社会主义思想的意义
- (3) 认识中国共产党的百年奋斗重大成就和历史经验



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	实践学时
1	导言	目标 1、2	略	3	
2	进入近代后中华民族的磨难与抗争	目标 1、2	略	3	
3	不同社会力量对国家出路的早期探索	目标 1、2	略	3	
4	辛亥革命与君主专制制度的终结	目标 1、2	略	3	
5	中国共产党成立和中国革命新局面	目标 1、2	略	6	
6	中国革命的新道路	目标 1、2	略	3	
7	中华民族的抗日战争	目标 1、2	略	6	
8	为建立新中国而奋斗	目标 1、2	略	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、2	略	3	
10	改革开放与中国特色社会主义的开创和发展	目标 1、2	略	3	
11	中国特色社会主义进入新时代	目标 1、2	略	6	
12	思想政治理论课实践	目标 1、2	略		6
合计				42	6

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、课内实践

课内实践项目名称、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	实践项目名称	实践内容及教学目标	学时	支撑的课程目标	实践要求
1	常州近代红色人物研究	在教师指导下走访常州近代红色名人故居，学习、研究红色人物与红色文化，提升历史认知、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略



2	建党史上不该被遗忘的人	在教师指导下学习、研究中国共产党历史文献资料，提升对党史人物的认识、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略
3	当代大学生对中国近现代史认知现状调查	在教师指导下调研大学生群体对中国近现代史认知现状，提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略
4	挖掘常州市革命旧址的历史与文化价值	在教师指导下走访、调研常州市革命旧址，掌握相关实践资料、提升历史认知、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略
5	中共党史英雄人物调研	在教师指导下学习、研究中共党史文献资料，提升对党史人物的认识、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略
6	党史理论宣讲	在教师指导下进行党史理论宣讲，提升历史认知、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略
7	常州三杰·革命活动情景体验虚拟仿真实验	在教师指导下参观、学习常州三杰纪念馆虚拟展馆，学习常州三杰精神、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略
8	走近瞿秋白/张太雷/恽代英	在教师指导下实地参观瞿秋白/张太雷/恽代英纪念馆，学习瞿秋白/张太雷/恽代英的生平事迹及其革命精神、铭记常州三杰精神，提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1、2	略
	其他新增项目				

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.采用启发式、讨论式、案例式、专题式等教学方法，让学生了解党史、国史、国情，掌握中国近代以来争得民族独立、人民解放和实现国家富强、人民幸福的历史，从而深刻领会历史和人民选择马克思主义、选择中国共产党、选择社会主义道路、选择改革开放的必然性。



2.通过采用多媒体教学手段，将线上与线下教学模式有机结合，不断提高思政课的针对性和吸引力。

（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，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）使用教育部统一课件授课，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章节检测，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。 （3）网络课堂学习：学生在线上进行授课视频学习、互动讨论的参与。教师要及时了解学生的网络课堂学习情况并督促学生及时完成网络课堂学习任务。
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	本课程期末考核的方式为闭卷考试。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试卷，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

课程考核包括平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试。课程考核不包括实践考核，期末考试采用闭卷方式。

(二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=网络学习成绩×10%+平时表现成绩×20%+作业成绩×30%+期末考试成绩×40%，课程总评成绩不包含实践成绩。

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	平时表现	20%	通过课堂互动、学习态度等，考核对课程理论的理解和运用。
	作业	30%	通过章节测验、理论作业等，考核对课程理论的理解和运用。
	网络课堂学习	10%	通过视频学习、互动讨论等，考核对课程理论的理解和运用。
期末考试	期末考试 卷面成绩	40%	通过选择题、判断题、填空题和论述题等，考核对课程理论的理解和运用。

(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
略	目标 1	中国近现代的党史、国史、国情。	平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试	平时成绩登记表（纸质稿）、作业（纸质稿）、线上成绩表（纸质



				稿)、试卷(电子稿)
略	目标 2	近代以来历史和人民选择马克思主义、选择中国共产党、选择社会主义道路、选择改革开放的必然性。	平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试	平时成绩登记表(纸质稿)、作业(纸质稿)、线上成绩表(纸质稿)、试卷(电子稿)

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

本课程根据平时表现、网络课堂学习、测验、作业、期末考试等考核情况以及学生座谈会、学生评教、教学评估的反馈，总结反思教学中存在的不足，并在下一轮课程教学中整改完善，确保课程目标的达成。

(二) 参考书目及学习资料

- 1.《从鸦片战争到五四运动》，人民出版社，2010
- 2.《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、人民出版社，2021
- 3.《中国共产党的一百年》，中共党史出版社，2022
- 4.《中国共产党历史第一卷（1921-1949）》，中共党史出版社，2011
- 5.《中国共产党历史第二卷（1949-1978）》，中共党史出版社，2011
- 6.《中国共产党历史第三卷上册（1978-2012）》，中共党史出版社，2025
- 7.数字化教学资源链接

<https://www.icourse163.org>

(三) 实践成绩评定

落实教育部要求，本课程课内实践学时计入“思想政治理论课实践”课程。学生在一、二年级的四个学期内选择一个学期完成思想政治理论课实践项目，成绩统一在第四学期计入“思想政治理论课实践”课程。

执笔人：王若颖

审定人：夏天静

审批人：熊焱生



审批时间：2025年8月20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：1003031

学 分：3

学 时：48（其中：讲授学时 42，实践学时 6）

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

适用年级：2025 级

使用教材：《马克思主义基本原理》，本书编写组主编，高等教育出版社，2023 年版

课程归口：马克思主义学院

课程性质：通识必修课

数字化课程链接：<https://www.icourse163.org>

二、课程目标

目标 1：帮助学生系统掌握马克思主义世界观和方法论的最基本的原理，准确把握马克思主义的根本性质和整体特征，学习掌握贯穿其中的马克思主义立场观点方法。

目标 2：提升学生运用马克思主义基本原理分析世界的能力，增强对人类社会发 展规律、特别是中国特色社会主义发展规律的认识和把握，树立共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想。

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) 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) 马克思主义的基本特征
- (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) 能够理解和把握什么是马克思主义，了解马克思主义产生的过程和发展阶段

- (2) 能够掌握马克思主义的基本特征，深刻认识马克思主义的当代价值
- (3) 能够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) 马克思主义的基本特征
- (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) 能够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) 能够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) 能够掌握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) 能够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) 能够把握历史唯物主义基本原理，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) 能够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) 人民群众和个人在社会历史中的作用
- (4) 群众、阶级、政党、领袖的关系

(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
- (3) 资本主义上层建筑

2. 基本要求

(1) 能够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) 能够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) 能够认识和把握资本主义政治制度和意识形态的本质

3. 重点难点

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

(六) 资本主义的发展及其趋势

1. 教学内容

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

2. 基本要求

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

(3)能够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) 2008 年国际金融危机以来资本主义的矛盾与冲突

(4) 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) 能够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) 能够认识社会主义建设过程的长期性，明确社会主义发展道路的多样性

(3)能够把握新时代中国特色社会主义在社会主义发展史上的里程碑意义，能够理解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) 社会主义建设过程的长期性

(3) 社会主义发展道路的多样性

(4) 社会主义在中国焕发出蓬勃生机

(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) 能够掌握预见未来社会的方法论原则，把握共产主义社会的基本特征
- (2) 能够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) 能够坚定理想信念，积极投身新时代中国特色社会主义事业

3. 重点难点

- (1) 预见未来社会的方法论原则
- (2) 共产主义理想实现的必然性和长期性
- (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	实践学时
1	导论	目标 1、目标 2	略	3	
2	世界的物质性及发展规律	目标 1、目标 2	略	9	
3	实践与认识及其发展规律	目标 1、目标 2	略	6	
4	人类社会及其发展规律	目标 1、目标 2	略	6	
5	资本主义的本质及规律	目标 1、目标 2	略	6	
6	资本主义的发展及其趋势	目标 1、目标 2	略	6	
7	社会主义的发展及其规律	目标 1、目标 2	略	3	
8	共产主义崇高理想及其最终实现	目标 1、目标 2	略	3	
9	思想政治理论课实践	目标 1、目标 2	略		6
合 计				42	6

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、课内实践

课内实践项目名称、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	实践项目名称	实践内容及教学目标	学时	支撑的课程目标	实践要求
1	马克思恩格斯经典文献研学	在教师指导下研学马克思恩格斯经典文献具体篇目，掌握文献相关理论知识，提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1 目标 2	略
2	《共产党宣言》研读	在教师指导下研读《共产党宣言》，系统掌握科学社会主义原理，提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1 目标 2	略
3	《路易·波拿巴的雾月十八日》研读	在教师指导下研读《路易·波拿巴的雾月十八日》，掌握阶级分析方法，培养学生建立理论联系实际的能力，培育青年政治品格。	6	目标 1 目标 2	略
4	列宁经典文献研学	在教师指导下研学列宁经典文献具体篇目，掌握列宁主义对马克思主义的发展创新，提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1 目标 2	略
5	网络流行语与哲学智慧调查研究	教师指导学生抓取网络平台热搜词语，解码相关热词的哲学隐喻，培养学生具备语言哲学的逻辑思维，解构网络话语与哲学智慧的关联关系。	6	目标 1 目标 2	略
6	榜样的力量——把他们的故事说给你听	教师指导学生采访时代楷模、行业先锋、身边典型等榜样人物，培养学生理解榜样精神的时代内涵，建立“平凡铸就伟大”的人生信念。	6	目标 1 目标 2	略
	其他新增项目				

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，讲授反映马克思主义世界观和方法论的最基本的原理，帮助学生深刻领会、准确把握马克思主义的根本性质和整体特征，学习掌握贯穿其中的马克思主义立场观点方法，提升运用马克思主义基本原理分析世界的能力，增强对人类社会发 展规律、特别是中国特色社会主义发展规律的认识和把握，树立共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想。

2. 通过采用多媒体教学手段，将线上与线下教学模式有机结合，不断提高思政课的针对性和吸引力。

（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，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）使用教育部统一课件授课，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章节检测，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。 （3）网络课堂学习：学生在线上 进行授课视频学习、互动讨论的参与。教师要及时了解学生的网络课堂学习情况并督促学生及时完成网络课堂学习任务。



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	本课程期末考核的方式为闭卷考试。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试卷，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

课程考核包括平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试。课程考核不包括实践考核，期末考试采用闭卷方式。

(二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时表现成绩×20%+作业成绩×30%+网络课堂学习成绩×10%+期末考试成绩×40%，课程总评成绩不包含实践成绩。

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	平时表现	20%	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。
	作业	30%	通过章节测验和理论作业等方式，考核学生对课程理论的理解和运用能力。
	网络课堂学习	10%	通过视频学习和互动讨论等方式，评价学生对课程理论的理解和运用能力。
期末考试	期末考试卷面成绩	40%	通过选择题、判断题、填空题和论述题等多种考核形式，考核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
略	目标 1	马克思主义的基本原理、根本性质及整体特征	平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试	平时成绩登记表（纸质稿）、作业（纸质稿）、线上成绩登记表（纸质稿）、电子试卷等
略	目标 2	运用马克思主义基本原理分析世界的能力以及对人类社会发展规律认识和把握的能力	平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试	平时成绩登记表（纸质稿）、作业（纸质稿）、线上成绩登记表（纸质稿）、电子试卷等

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平时表现、作业完成情况、网络课堂学习参与度、测验成绩以及期末考试表现等多方面因素，结合学生座谈会、学生评教和教学评估的反馈，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. 《马克思恩格斯文集》，人民出版社，2009
2. 《列宁专题文集》，人民出版社，2009
3. 《毛泽东选集》，人民出版社，1991
4. 《邓小平文选》，人民出版社，1995
5. 《江泽民文选》，人民出版社，2006
6. 《胡锦涛文选》，人民出版社，2016
7. 《习近平著作选读》（第一卷），人民出版社，2023
8. 《习近平著作选读》（第二卷），人民出版社，2023
9. 《习近平经济思想学习纲要》，人民出版社、学习出版社，2022
10. 《习近平新时代中国特色社会主义思想专题摘编》，党建读物出版社，2023
11. 数字化教学资源链接 <https://www.icourse163.org>

（三）实践成绩评定

落实教育部要求，本课程课内实践学时计入“思想政治理论课实践”课程。



化工与材料学院资源循环科学与工程专业 2025 级教学大纲

学生在一、二年级的四个学期内选择一个学期完成思想政治理论课实践项目，成绩统一在第四学期计入“思想政治理论课实践”课程。

执笔人：赵菲菲

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

审批时间：2025年8月20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：1004031

学 分：3

学 时：48（其中：讲授学时 42，实践学时 6）

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

适用年级：2025 级

使用教材：《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，2023 年版

课程归口：马克思主义学院

课程性质：通识必修课

数字化课程链接：<https://www.icourse163.org>

二、课程目标

目标 1：掌握中国共产党把马克思主义基本原理同中国具体实际相结合产生的马克思主义中国化时代化的历史进程和理论成果，理解毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想是一脉相承又与时俱进的科学体系。

目标 2：引导学生深刻理解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，坚定“四个自信”。

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）导论 马克思主义中国化时代化的历史进程与理论成果

1. 教学内容

- （1）马克思主义中国化时代化的提出
- （2）马克思主义中国化时代化的内涵
- （3）马克思主义中国化时代化的历史进程
- （4）马克思主义中国化时代化的理论成果及其关系
- （5）学习本课程的要求和方法

2. 基本要求

- （1）能够掌握马克思主义中国化时代化的内涵、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
- （2）理解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的关系
- （3）深刻认识学习本课程的重要性

（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

- （1）能够了解毛泽东思想形成的社会历史条件和过程、主要内容
- （2）理解毛泽东思想活的灵魂
- （3）深刻认识毛泽东思想的历史地位和指导意义

（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

(1) 能够掌握新民主主义革命理论的形成

(2) 理解新民主主义革命的总路线和基本纲领、新民主主义革命的道路和基本经验

(3) 深刻认识新民主主义革命理论的意义

(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) 社会主义基本制度在中国的确立

2. 基本要求

(1) 能够了解从新民主主义向社会主义的转变的历史必然性

(2) 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

(五) 社会主义建设道路初步探索的理论成果

1. 教学内容

(1) 初步探索的重要理论成果

(2) 初步探索的意义和经验教训从新民主主义到社会主义的转变

2. 基本要求

(1) 能够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

(2) 理解社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训

(3) 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

(六) 中国特色社会主义理论体系的形成发展

1. 教学内容

(1) 中国特色社会主义理论体系形成发展的社会历史条件

(2) 中国特色社会主义理论体系形成发展过程

2. 基本要求



(1) 能够了解中国特色社会主义理论体系形成发展的社会历史条件、历史条件、实践基础

(2) 掌握和理解中国特色社会主义理论体系的形成和跨世纪发展

(七) 邓小平理论

1. 教学内容

(1) 邓小平理论首要的基本的理论问题和精髓

(2) 邓小平理论的主要内容

(3) 邓小平理论的历史地位

2. 基本要求

(1) 能够了解邓小平理论首要的基本的理论问题和精髓

(2) 掌握和理解邓小平理论的主要内容；深刻认识邓小平理论的历史地位

(八) “三个代表”重要思想

1. 教学内容

(1) “三个代表”重要思想的核心观点

(2) “三个代表”重要思想的主要内容

(3) “三个代表”重要思想的历史地位

2. 基本要求

(1) 能够熟知“三个代表”重要思想的核心观点

(2) 掌握和理解“三个代表”重要思想的主要内容

(3) 深刻认识“三个代表”重要思想的历史地位

(九) 科学发展观

1. 教学内容

(1) 科学发展观的科学内涵

(2) 科学发展观的主要内容

(3) 科学发展观的历史地位

2. 基本要求

(1) 能够理解科学发展观重要思想的科学内涵和主要内容

(2) 深刻认识科学发展观的历史地位

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 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 马克思主义中国化时代化的历史进程与理论成果	目标 1 目标 2	7-1 8-1	3	
2	毛泽东思想及其历史地位	目标 2	8-1	6	
3	新民主主义革命理论	目标 2	8-1	6	
4	社会主义改造理论	目标 2	8-1	6	
5	社会主义建设道路初步探索的理论成果	目标 2	8-1	3	
6	中国特色社会主义理论体系的形成发展	目标 1 目标 2	7-1 8-1	3	
7	邓小平理论	目标 2	8-1	6	
8	“三个代表”重要思想	目标 2	8-1	3	
9	科学发展观	目标 1 目标 2	7-1 8-1	6	
10	思想政治理论课实践				6
合计				42	6

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	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实践学时
1	导论	目标 1、目标 2	略	3	
2	毛泽东思想及其历史地位	目标 2	略	6	
3	新民主主义革命理论	目标 2	略	3	
4	社会主义改造理论	目标 2	略	6	
5	社会主义建设道路初步探索的理论成果	目标 2	略	3	
6	中国特色社会主义理论体系的形成发展	目标 1、目标 2	略	3	
7	邓小平理论	目标 2	略	6	
8	“三个代表”重要思想	目标 2	略	6	
9	科学发展观	目标 1、目标 2	略	6	
10	思想政治理论课实践		略		6
合计				42	6

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、课内实践

课内实践项目名称、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	实践项目名称	实践内容及教学目标	学时	支撑的课程目标	实践要求
1	毛泽东思想经典文献研学	在教师指导下研学毛泽东思想经典文献具体篇目，掌握文献相关理论知识、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1 目标 2	略
2	改革开放来家乡变化调查研究	在教师指导下深入了解家乡改革开放以来在经济、社会、文化等诸多方面变化的调查研究，提升自身人文社会科学知识素养与对日常现象的反思研究能力。	6	目标 1 目标 2	略
3	“我眼中的社会主义新农村”调查研究	在教师指导下围绕“产业振兴、人才引育、文化传承、农村养老、环境整治、青年婚恋/农村彩礼”等进行新农村调查，掌握乡村振兴相关理论知识、提高运用相关理论认识、分析和解决现实问题的能力。	6	目标 1 目标 2	略
	其他新增项目				

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. 采用启发式、讨论式、案例式、专题式等教学方法，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，从而具备用相关理论来分析问题、判断问题和解决问题的能力。

2. 通过采用多媒体教学手段，将线上与线下教学模式有机结合，不断提高思政课的针对性和吸引力。

（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, 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) 使用教育部统一课件授课, 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章节检测, 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。 (3) 网络课堂学习: 学生在线上进行授课视频学习、互动讨论的参与。教师要及时了解学生的网络课堂学习情况并督促学生及时完成网络课堂学习任务。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况, 帮助学生更好地理解 and 消化所学知识, 改进学习方法和思维, 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	本课程期末考核的方式为闭卷考试。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试卷, 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

课程考核包括平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试。课程考核不包括实践考核, 期末考试采用闭卷方式。

(二) 课程总评成绩=平时表现成绩×20%+作业成绩×30%+网络课堂学习



×10%+期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

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	平时表现	20%	通过课堂互动、学习态度等，考核对课程理论的理解和运用。
	作业	30%	通过章节测验、理论作业等，考核对课程理论的理解和运用。
	网络课堂学习	10%	通过视频学习、互动讨论等，考核对课程理论的理解和运用。
期末考试	期末考试卷面成绩	40%	通过选择题、判断题、填空题和论述题等，考核对课程理论的理解和运用。

（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
略	目标 1	掌握毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想的理论内容	平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试	平时成绩登记表（纸质稿）、作业（纸质稿）、线上成绩登记表（纸质稿）、电子试卷等
略	目标 2	理解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	平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试	平时成绩登记表（纸质稿）、作业（纸质稿）、线上成绩登记表（纸质稿）、电子试卷等

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

本课程根据平时表现、网络课堂学习、测验、作业、期末考试等考核情况以及学生座谈会、学生评教、教学评估的反馈，总结反思教学中存在的不足，并在下一轮课程教学中整改完善，确保课程目标的达成。

（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
2. 《邓小平文选》（1-3 卷），人民出版社，1995
3. 《江泽民文选》（1-3 卷），人民出版社，2006
4. 《胡锦涛文选》（1-3 卷），人民出版社，2016
5. 《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》，高等教育出版社、人民出版社，2023
6. 《习近平新时代中国特色社会主义思想专题摘编》，党建读物出版社，2023
7. 数字化教学资源链接 <https://www.icourse163.org>

（三）实践成绩评定

落实教育部要求，本课程课内实践学时计入“思想政治理论课实践”课程。学生在一、二年级的四个学期内选择一个学期完成思想政治理论课实践项目，成绩统一在第四学期计入“思想政治理论课实践”课程。

执笔人：赵 颖

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

审批时间：2025年8月20日



习近平新时代中国特色社会主义思想概论课程教学大纲

(Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era)

一、课程概况

课程代码：1005031

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、马克思主义基本原理

适用专业：所有本科专业

适用年级：2025 级

使用教材：《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》，本书编写组主编，高等教育出版社、人民出版社，2023 年版

课程归口：马克思主义学院

课程性质：通识必修

数字化课程链接：<https://www.icourse163.org>

二、课程目标

目标 1：系统掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的理论内容、历史地位和指导意义，引导学生深刻理解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，坚定“四个自信”。

目标 2：把握习近平新时代中国特色社会主义思想的世界观、方法论和贯穿其中的立场观点方法，增强运用习近平新时代中国特色社会主义思想指导实践的能力。

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、教学内容及要求

(一) 导论

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时代背景
- (2) 习近平新时代中国特色社会主义思想是“两个结合”的重大成果
- (3) 习近平新时代中国特色社会主义思想是完整的科学体系
- (4) 习近平新时代中国特色社会主义思想的历史地位
- (5) 深刻领悟“两个确立”的决定性意义
- (6) 学好用好习近平新时代中国特色社会主义思想

2. 基本要求

- (1) 掌握习近平新时代中国特色社会主义思想形成的时代背景、核心要义、精神实质、丰富内涵
- (2) 理解习近平新时代中国特色社会主义思想的重大意义、历史地位和实践要求

(二) 新时代坚持和发展中国特色社会主义

1. 教学内容

- (1) 方向决定道路，道路决定命运
- (2) 中国特色社会主义进入新时代
- (3) 新时代坚持和发展中国特色社会主义要一以贯之

2. 基本要求

- (1) 理解中国特色社会主义是历史和人民的选择
- (2) 掌握中国特色社会主义新时代的科学内涵、新时代伟大变革及其里程碑意义
- (3) 理解全面贯彻党的基本理论、基本路线、基本方略，统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局的重大意义

(三) 以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴

1. 教学内容

- (1) 中华民族近代以来最伟大的梦想



(2) 中国式现代化是强国建设、民族复兴的唯一正确道路

(3) 推进中国式现代化行稳致远

2. 基本要求

(1) 理解中华民族伟大复兴中国梦的内涵

(2) 理解全面建成小康社会的里程碑意义

(3) 掌握中国式现代化的中国特色、本质要求和重大原则

(4) 掌握推进中国式现代化需要正确处理的重大关系

(四) 坚持党的全面领导

1. 教学内容

(1) 中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征

(2) 坚持党对一切工作的领导

(3) 健全和完善党的领导制度体系

2. 基本要求

(1) 掌握中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征，党的领导制度是我国的根本领导制度

(2) 掌握坚持党对一切工作的领导的重大意义、科学内涵、历史必然性和现实紧迫性

(3) 理解党的领导是全面的、系统的、整体的，自觉在思想上政治上行动上同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致

(五) 坚持以人民为中心

1. 教学内容

(1) 江山就是人民，人民就是江山

(2) 坚持人民至上

(3) 全面落实以人民为中心的发展思想

2. 基本要求

(1) 理解“江山就是人民，人民就是江山”的深刻内涵

(2) 掌握坚持人民至上的实践要求

(3) 掌握坚持以人民为中心的发展思想的基本内涵

(4) 掌握扎实推动全体人民共同富裕的原则和思路



（六）全面深化改革开放

1. 教学内容

- （1）改革开放是决定当代中国命运的关键一招
- （2）统筹推进各领域各方面改革开放
- （3）将改革开放进行到底

2. 基本要求

- （1）理解新时代全面深化改革开放是一场深刻革命
- （2）掌握坚持全面深化改革开放的正确方向，全面深化改革的重大意义、总目标、重大部署、方法论等。

（七）推动高质量发展

1. 教学内容

- （1）完整、准确、全面贯彻新发展理念
- （2）坚持和完善社会主义基本经济制度
- （3）加快构建新发展格局
- （4）建设现代化经济体系

2. 基本要求

- （1）理解新发展理念的形成背景、科学内涵和实践要求
- （2）理解我国经济转向高质量发展的深刻内涵和重大意义
- （3）掌握坚持和完善社会主义基本经济制度的内涵和重大意义
- （4）掌握构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局

（八）社会主义现代化建设的教育、科技、人才战略

1. 教学内容

- （1）全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑
- （2）加快建设教育强国
- （3）加快建设科技强国
- （4）加快建设人才强国

2. 基本要求

- （1）理解教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战



略性支撑

(2) 理解教育是国之大计、党之大计、在国家发展中的基础性先导性全局性地位

(3) 理解科技自立自强是国家强盛之基、安全之要，人才是实现民族振兴、赢得国际竞争主动的战略资源

(4) 掌握建设教育强国、科技强国、人才强国的内在一致性和相互支撑性

(九) 发展全过程人民民主

1. 教学内容

(1) 坚定中国特色社会主义政治制度自信

(2) 全过程人民民主是社会主义民主政治的本质属性

(3) 健全人民当家作主的制度体系

(4) 巩固和发展新时代爱国统一战线

2. 基本要求

(1) 理解全过程人民民主是社会主义民主政治的本质属性

(2) 掌握全过程人民民主的基本内涵，发展全过程人民民主的重大意义和实践要求，人民当家作主制度体系的主要内容

(3) 理解巩固和发展新时代爱国统一战线的重要意义

(4) 掌握坚定不移走中国特色社会主义政治发展道路意义与内涵

(十) 全面依法治国

1. 教学内容

(1) 坚持中国特色社会主义法治道路

(2) 建设中国特色社会主义法治体系

(3) 加快建设法治中国

2. 基本要求

(1) 掌握全面依法治国的总目标，全面依法治国的重大意义和实践要求

(2) 掌握中国特色社会主义法治道路的核心要义和基本原则，中国特色社会主义法治体系的主要内容

(2) 了解加快推进法治中国建设的主要任务

(十一) 建设社会主义文化强国



1. 教学内容

- (1) 文化是民族生存和发展的重要力量
- (2) 建设具有强大凝聚力和引领力的社会主义意识形态
- (3) 以社会主义核心价值观引领文化建设
- (4) 铸就社会主义文化新辉煌

2. 基本要求

- (1) 理解文化自信是实现中华民族伟大复兴的强大精神力量
- (2) 掌握建设中国特色社会主义文化、坚持马克思主义在意识形态领域指导地位的根本制度、用社会主义核心价值观凝心聚力的重大意义，理解提升国家文化软实力和中华文化影响力的实践要求
- (3) 掌握培育和践行社会主义核心价值观的基本要求
- (4) 了解中华文明的突出特性

(十二) 以保障和改善民生为重点加强社会建设

1. 教学内容

- (1) 让人民生活幸福是“国之大者”
- (2) 不断提高人民生活品质
- (3) 在共建共治共享中推进社会治理现代化

2. 基本要求

- (1) 理解在发展中增进民生福祉
- (2) 理解提高人民生活品质的主要着力点
- (3) 理解以民生为重点的社会建设的重大意义，理解增强人民获得感、幸福感、安全感，推进社会治理现代化的实践要求。
- (4) 掌握加强和创新社会治理的意义和要求

(十三) 建设社会主义生态文明

1. 教学内容

- (1) 坚持人与自然和谐共生
- (2) 建设美丽中国
- (3) 共谋全球生态文明建设之路

2. 基本要求



- (1) 掌握社会主义生态文明的科学内涵
- (2) 理解建设生态文明的重大意义和实践要求
- (3) 掌握绿水青山就是金山银山的科学内涵
- (4) 了解建设美丽中国的主要任务
- (5) 了解全球环境治理的中国方案

(十四) 维护和塑造国家安全

1. 教学内容

- (1) 坚持总体国家安全观
- (2) 构建统筹各领域安全的新安全格局
- (3) 开创新时代国家安全工作新局面

2. 基本要求

- (1) 理解国家安全是民族复兴的根基
- (2) 理解总体国家安全观的丰富内涵和指导意义
- (3) 掌握构建统筹各领域安全的新安全格局
- (4) 掌握推进国家安全体系和能力现代化

3. 重点难点

- (1) 总体国家安全观的丰富内涵
- (2) 构建统筹各领域安全的新安全格局

(十五) 建设巩固国防和强大人民军队

1. 教学内容

- (1) 强国必须强军，军强才能国安
- (2) 实现党在新时代的强军目标
- (3) 加快推进国防和军队现代化

2. 基本要求

- (1) 理解建设巩固国防和强大人民军队的重大意义
- (2) 理解党在新时代的强军目标
- (3) 掌握坚持党对人民军队绝对领导的根本原则和制度
- (4) 掌握习近平强军思想的重大意义、丰富内涵和精神实质

(十六) 坚持“一国两制”和推进祖国完全统一



1. 教学内容

- (1) 全面准确理解和贯彻“一国两制”方针
- (2) 保持香港、澳门长期繁荣稳定
- (3) 推进祖国完全统一

2. 基本要求

- (1) 理解“一国两制”的科学内涵和重大意义
- (2) 理解新时代“一国两制”在香港、澳门的成功实践
- (3) 理解新时代党解决台湾问题的总体方略

(十七) 中国特色大国外交和推动构建人类命运共同体

1. 教学内容

- (1) 新时代中国外交在大变局中开创新局
- (2) 全面推进中国特色大国外交
- (3) 推动构建人类命运共同体

2. 基本要求

- (1) 理解当今世界正经历百年未有之大变局
- (2) 掌握全面推进中国特色大国外交的原则和布局
- (3) 理解推动构建人类命运共同体的丰富内涵和实践成果

(十八) 全面从严治党

1. 教学内容

- (1) 全面从严治党是新时代党的建设的鲜明主题
- (2) 以政治建设为统领深入推进党的建设
- (3) 坚定不移推进反腐败斗争
- (4) 建设长期执政的马克思主义政党

2. 基本要求

- (1) 掌握全面从严治党的基本内涵
- (2) 理解全面从严治党这场伟大自我革命的重大意义
- (3) 掌握以党的政治建设统领党的建设各项工作
- (4) 理解反腐败斗争取得压倒性胜利并全面巩固
- (5) 掌握党的自我革命是跳出历史周期率的第二个答案



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
1	导论	目标 1、目标 2	略	1
2	新时代坚持和发展中国特色社会主义	目标 1、目标 2	略	2
3	以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴	目标 1、目标 2	略	3
4	坚持党的全面领导	目标 1、目标 2	略	3
5	坚持以人民为中心	目标 2	略	3
6	全面深化改革开放	目标 2	略	3
7	推动高质量发展	目标 2	略	3
8	社会主义现代化建设的教育、科技、人才战略	目标 1	略	3
9	发展全过程人民民主	目标 1	略	3
10	全面依法治国	目标 1	略	1
11	建设社会主义文化强国	目标 1	略	2
12	以保障和改善民生为重点加强社会建设	目标 1	略	3
13	建设社会主义生态文明	目标 1	略	3
14	维护和塑造国家安全	目标 1	略	3
15	建设巩固国防和强大人民军队	目标 1	略	3
16	坚持“一国两制”和推进祖国完全统一	目标 1	略	3
17	中国特色大国外交和推动构建人类命运共同体	目标 1	略	3
18	全面从严治党	目标 1	略	3
合 计				48

四、课程实施



（一）教学方法与教学手段

1. 采用启发式、讨论式、案例式、专题式等教学方法，让学生真正了解并掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容，从而具备用相关理论来分析问题、判断问题和解决实际问题的能力。

2. 通过采用多媒体教学手段，将线上与线下教学模式有机结合，不断提高思政课的针对性和吸引力。

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 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，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）使用教育部统一课件授课，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章节检测，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。 （3）网络课堂学习：学生在线上进行授课视频学习、互动讨论的参与。教师要及时了解学生的网络课堂学习情况并督促学生及时完成网络课堂学习任务。
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	本课程期末考核的方式为闭卷考试。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试卷，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。
---	------	--

五、课程考核

(一) 课程考核方式

课程考核包括期末考试、网络课堂学习、平时表现、作业考核等，期末考试采用闭卷方式。

(二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时表现成绩×20%+作业成绩×30%+网络课堂学习成绩×10%+期末考试成绩×40%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 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	平时表现	20%	通过课堂互动、学习态度等，考核对课程理论的理解和运用。
	作业	30%	通过章节测验、理论作业等，考核对课程理论的理解和运用。
	网络课堂学习	10%	通过视频学习、互动讨论等，考核对课程理论的理解和运用。
期末考试	期末考试卷面成绩	40%	通过选择题、判断题、填空题和论述题等，考核对课程理论的理解和运用。

(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《课程目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 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
略	目标 1	对课程理论的识记和理解	平时表现、网络课堂学习、作业（单元测验）、期末考试（客观题）	平时成绩登记表纸质稿、线上学习成绩登记表纸质稿、期末试卷电子稿



略	目标 2	将课程理论联系实际的运用能力	平时表现、网络课堂学习、作业（理论作业）、期末考试（主观题）	平时成绩登记表纸质稿、线上学习成绩登记表纸质稿、期末试卷电子稿
---	------	----------------	--------------------------------	---------------------------------

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”。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据平时表现、网络课堂学习、测验、作业、期末考试等考核情况以及学生座谈会、学生评教、教学评估的反馈，总结反思教学中存在的不足，并在下一轮课程教学中整改完善，确保课程目标的达成。

（二）参考书目及学习资料

1. 《习近平谈治国理政》，外文出版社，2014
2. 《习近平谈治国理政（第二卷）》，外文出版社，2017
3. 《习近平谈治国理政（第三卷）》，外文出版社，2020
4. 《习近平谈治国理政（第四卷）》，外文出版社，2022
5. 《习近平谈治国理政（第五卷）》，外文出版社，2025
6. 《十九大以来重要文献选编》，中央文献出版社，2021
7. 《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要（2023 年版）》，学习出版社、人民出版社，2023
8. 《习近平著作选读（第一卷）》人民出版社，2023
9. 《习近平著作选读（第二卷）》人民出版社，2023
10. 《习近平新时代中国特色社会主义思想专题摘编》，中央文献出版社、党建读物出版社，2023
11. 《习近平新时代中国特色社会主义思想的世界观和方法论专题摘编》，党建读物出版社、中央文献出版社，2023
12. 《〈中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定〉辅导读本》，人民出版社，2024
13. 《党的二十届三中全会〈决定〉学习辅导百问》，学习出版社、党建读物出版社，2024
14. 数字化教学资源链接 <https://www.icourse163.org>

执笔人：袁青欢



化工与材料学院资源循环科学与工程专业 2025 级教学大纲

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

审批时间：2025年8月20日



形势与政策课程教学大纲 (Situation And Policy)

一、课程概况

课程代码：1006031 形势与政策 I (上)、1006032 形势与政策 I (下)

1006033 形势与政策 II (上)、1006034 形势与政策 II (下)

1006035 形势与政策 III (上)、1006036 形势与政策 III (下)

1006037 形势与政策 IV (上)、1006038 形势与政策 IV (下)

学 分：2

形势与政策 I (上) 0.25 学分、形势与政策 I (下) 0.25 学分

形势与政策 II (上) 0.25 学分、形势与政策 II (下) 0.25 学分

形势与政策 III (上) 0.25 学分、形势与政策 III (下) 0.25 学分

形势与政策 IV (上) 0.25 学分、形势与政策 IV (下) 0.25 学分

学 时：64

形势与政策 I (上) 8 学时、形势与政策 I (下) 8 学时

形势与政策 II (上) 8 学时、形势与政策 II (下) 8 学时

形势与政策 III (上) 8 学时、形势与政策 III (下) 8 学时

形势与政策 IV (上) 8 学时、形势与政策 IV (下) 8 学时

先修课程：无

适用专业：所有本科专业

适用年级：2025 级

使用教材：《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

课程性质：通识必修课

数字化课程链接：<https://www.icourse163.org>

二、课程目标



目标 1：帮助学生准确理解党的理论创新最新成果，新时代坚持和发展中国特色社会主义的生动实践，马克思主义形势观政策观、党的路线方针政策、基本国情、国内外形势及其热点难点问题。

目标 2：引导学生正确认识世界和中国发展大势，正确认识中国特色和国际比较，正确认识时代责任和历史使命，正确认识远大抱负和脚踏实地。

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）全面从严治党形势与政策的专题

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的专题

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的专题

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。

说明：依据教育部每学期印发的《高校“形势与政策”课教学要点》安排教学，并根据形势发展要求和学生特点有针对性地设置教学内容，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 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	支撑的毕业要求	讲授
----	------	-------	---------	----



		目标	观测点	学时
1	一年级第一学期 专题一、二、三、四	目标 1 目标 2	略	8
2	一年级第二学期 专题一、二、三、四	目标 1 目标 2	略	8
3	二年级第一学期 专题一、二、三、四	目标 1 目标 2	略	8
4	二年级第二学期 专题一、二、三、四	目标 1 目标 2	略	8
5	三年级第一学期 专题一、二、三、四	目标 1 目标 2	略	8
6	三年级第二学期 专题一、二、三、四	目标 1 目标 2	略	8
7	四年级第一学期 专题一、二、三、四	目标 1 目标 2	略	8
8	四年级第二学期 专题一、二、三、四	目标 1 目标 2	略	8
合计				64

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、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.采用专题式、启发式、讨论式、案例式等教学方法，让学生掌握形势与政策专题理论内容，从而正确认识世界和中国发展大势。

2.采用多媒体教学手段，将线上教学与线下教学紧密结合，不断提高思政课的针对性和吸引力。

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 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，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）根据各专题教学内容，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（如专题式、启发式、讨论式、案例式教学等），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：学生必须完成规定数量的课后作业，按时按量完成，不缺交、不抄袭。教师要及时进行讲评。 (3) 网络课堂学习：学生在线上上进行授课视频学习、互动讨论的参与。教师要及时了解学生的线上学习情况并督促学生及时完成线上学习任务。
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	本课程期末考核的方式为开卷考试，采取教考分离方式。总评成绩的评定详见课程考核。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，必须重修： (1) 缺交作业达全学期总量的三分之一及以上。 (2) 缺课达总学时数的三分之一及以上。 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。

五、课程考核

（一）课程考核方式

课程考核包括平时表现、作业、网络课堂学习、期末考试等，期末考试采用开卷方式。

（二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时表现成绩×12%+作业成绩×30%+网络课堂学习成绩×18%+期末考试成绩×40%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 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	平时表现	12%	通过课堂互动、学习态度等，考核对课程理论的



			理解和运用
	作业	30%	通过作业（专题测验），考核对课程理论的理解和运用。
	网络课堂学习	18%	通过视频学习、互动讨论等，考核对课程理论的理解和运用。
期末考试	期末考试 卷面成绩	40%	通过单项选择题、多项选择题、填空题等，考核对课程理论的理解和运用。

（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《课程目标考核方案一览表》，如表 5 所示。

表 5 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
略	目标 1	对课程理论知识 的掌握程度	平时表现 作业 网络课堂学习 期末考试	平时成绩登记表纸质稿 线上学习成绩登记表纸质稿 期末试卷电子稿
略	目标 2	对课程理论 的理解和应 用	作业 网络课堂学习 期末考试	平时成绩登记表纸质稿 线上学习成绩登记表纸质稿 期末试卷电子稿

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”。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据平时表现、作业、网络课堂学习和期末考试等考核情况，以及学生座谈会、学生评教、教学评估等反馈，总结反思教学中存在的不足，并在下一轮课程教学中整改完善，确保课程目标的达成。

（二）参考书目及学习资料

- 1.《高校“形势与政策”课教学要点》，教育部印发，最新版
- 2.《时事报告》，《时事报告》杂志社，最新版
- 3.《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
4. 数字化教学资源链接
 - （1）<http://www.people.com.cn/>
 - （2）<http://www.xinhuanet.com/>



(3) <https://www.gmw.cn/>

(三) 开课说明

本课程由形势与政策 I (上)、形势与政策 I (下)、形势与政策 II (上)、形势与政策 II (下)、形势与政策 III (上)、形势与政策 III (下)、形势与政策 IV (上)、形势与政策 IV (下) 等八门子课程构成，依次在四个年级八个学期开设。

执笔人：姚彦琳

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

审批时间：2025年8月20日



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: 《新编大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、朱亚男主编, 电子科技大学出版社, 出版时间: 2024 年 9 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, 促进身心和谐发展和体育技能与素养的提高。坚持以立德树人为根本, 通过融入社会主义核心价值观、做人做事的道理和体育精神等课程思政元素, 培养学生的爱国情怀、体育道德、规则意识、合作精神和意志品质, 增强与他人交流沟通、团结合作的能力, 提升学生体育核心素养。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: 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, 了解体育锻炼的健身原理, 具有一定的体育文化素养和欣赏能力。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、规则意识、公平意识和积极进取意识。

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, 养成积极乐观的生活态度。



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

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.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: 我校体育课堂管理规定、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, 大学体育概述、体育锻炼与健康、体质测量与评价。 重点: 了解大学体育要求、体育安全教育等; 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, 使学生全方位了解我校体育工作、课程学习内容和要求, 方便同学办理体育事宜、完成体育学习、发挥体育特长、丰富体育生活、激发学生奋发向上的意志品质和阳光心态; 帮助学生树立“健康第一”的观念, 养成体育锻炼习惯; 培养学生家国情怀、社会责任感和良好的个人品质, 发扬体育的力量。	4	讲授法	目标 1 目标 2
2	(二)实践部分: 1.各运动项目和身体素质为主, 主要包括篮球、足球、五人制足球、排球、乒乓球、羽毛球、武术、散打、养身太极、健美操(女)、花样跳绳、飞盘、匹克球和体育保健等。 2.健康标准测试和发展体能 重点: 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。 难点: 学会运用所学项目技能, 自主和自觉锻炼意识, 发展体育精神、健全人格。	爱国主义和集体主义教育; 体育道德观、意志品德培育; 遵纪守法和诚信教育。	通过学习, 使学生了解和掌握所选运动项目基本知识、基本技术和锻炼方法; 发展身体素质, 增强体质; 提升人际交往能力, 提高竞争、合作意识和社会责任感; 遵守规则和诚信自律, 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



1. 本课程以实践教学为主，教学方法与手段的运用要考虑到学生的实际情况，从实际出发，因材施教，注意区别对待，激发学生学习兴趣，着重培养学生自学、自练、自评、互评等能力。

2. 教学方法与手段的运用合理，注意防止伤害事故发生，重视学生自我保护能力培养。

3. 针对体育教学的特点，本课程将采用：讲解法、示范法、完整法、分解法、集体练习、小组练习等教学方法，并利用多媒体教学方式，提高学生的欣赏能力、让学生更加深刻的了解所学项目。

(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。 5.教学中教师要以身作则，言传身教，做到既教学又育人。培养学生的优良品质，达到身心全面发展。
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。缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者，总评成绩为不及格。

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 10%+课外锻炼 20%+体质测试 20%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	课堂表现	10%	课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退等一次扣 10 分。	8、9
	课外锻炼	20%	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%。主要包括课外健身跑、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	20%	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	50%	各专项技能	8、9

(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）
8-1	目标 1	课堂出勤、学习态度和参与度情况，课外锻炼完成情况和身体素质情况	课堂表现、课外锻炼、体质健康标准测试	点名册、课外体育锻炼数据、体测数据
	目标 2	学生掌握运动技能及应用能力	专项技术随堂测试	成绩登记表



9-1				
-----	--	--	--	--

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.
- 2.毛振明.现代大学体育[M].北京：教育科学出版社，2015.
- 3.程方平，贾志勇.大学体育与健康[M].沈阳：辽宁教育出版社，2018.

执笔人：顾 宏

审定人：朱亚男

批准人：王红福

审批时间：2025年8月20日



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: 《新编大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、朱亚男主编, 电子科技大学出版社, 出版时间: 2024 年 9 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, 促进身心和谐发展和体育技能与素养的提高。坚持以立德树人为根本, 通过融入社会主义核心价值观、做人做事的道理和体育精神等课程思政元素, 培养学生的爱国情怀、体育道德、规则意识、合作精神和意志品质, 增强与他人交流沟通、团结合作的能力, 提升学生体育核心素养。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: 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, 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、规则意识、公平意识和积极进取意识。

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，养成积极乐观的生活态度。

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

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.学生思想政治教育：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：各运动项目的基本理论知识，体育竞赛与欣赏等。 重点： 常见运动损伤的急救及处理、奥林匹克运动与中国； 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	(二)实践部分: 1.各运动项目和身体素质为主，主要包括篮球、足球、五人制足球、排球、乒乓球、羽毛球、武术、散打、养身太极、健美操(女)、花样跳绳、飞盘、匹克球和体育保健等。 2.健康标准测试和发展体能 重点： 掌握所学项目基本技能、规则及锻炼方法。 难点： 学会运用所学项目技能，自主和自觉锻炼意识，发展体育精神、健全人格。	爱国主义和集体主义教育；体育道德观、意志品德培育；规则意识和诚信意识教育。	通过学习，使学生了解和掌握所选运动项目的基本知识、基本技术和锻炼方法；发展学生的力量、灵敏、协调、平衡等身体素质及提高感知能力；增强人际交往能力，培养团结协作的集体主义精神、顽强拼搏的竞争意识和爱国主义情怀。	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

1. 本课程以实践教学为主，教学方法与手段的运用要考虑到学生的实际情况，从实际出发，因材施教，注意区别对待，激发学生学习兴趣，着重培养学生自学、自练、自评、互评等能力。

2. 教学方法与手段的运用合理，注意防止伤害事故发生，重视学生自我保护能力培养。

3. 针对体育教学的特点，本课程将采用：讲解法、示范法、完整法、分解法、集体练习、小组练习等教学方法，并利用多媒体教学方式，提高学生的欣赏能力、让学生更加深刻的了解所学项目。

(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。 5.教学中教师要以身作则，言传身教，做到既教学又育人。培养学生的优良品质，达到身心全面发展。
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。缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者，总评成绩为不及格。



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 10%+课外体育锻炼 20%+身体素质 20%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	课堂表现	10%	课堂整队点名，考核能否按时到勤，旷课一次扣 20 分，迟到与早退等一次扣 10 分。	8、9
	课外锻炼	20%	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%。主要包括课外健身跑、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	20%	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	50%	各专项技能	8、9

(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）
8-1	目标 1	课堂出勤、学习态度和参与度情况，课外锻炼完成情况和身体素质情况	课堂表现、课外锻炼、体质健康标准测试	点名册、课外体育锻炼数据、体测数据
	目标 2	学生掌握运动技能及应用能力	专项技术随堂测试	成绩登记表



9-1				
-----	--	--	--	--

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.
- 2.毛振明.现代大学体育[M].北京：教育科学出版社，2015.
- 3.程方平，贾志勇.大学体育与健康[M].沈阳：辽宁教育出版社，2018.

执笔人：顾 宏

审定人：朱亚男

批准人：王红福

审批时间：2025年8月20日



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

先修课程: 无

适用专业: 全校各专业

教 材: 《新编大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、朱亚男主编, 电子科技大学出版社, 出版时间: 2024 年 9 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)、啦啦操、养身太极、跆拳道、散打、瑜伽、体育舞蹈、匹克球和体育保健等项目。

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, 从而提高学生的身体素质和促进学生身心健康发展。坚持以立德树人为根本, 通过融入社会主义核心价值观、做人做事的道理和体育精神等课程思政元素, 培养学生的爱国情怀、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。基本形成终身体育意识和自觉锻炼习惯。

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

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

目标 2: 爱好并积极参与各种体育运动, 掌握 1-2 项自己感兴趣的运动技能和锻炼方法, 不断提高运动技术水平, 增强体育锻炼的实效性, 并为终身体育锻



炼奠定基础。学会利用体育调节身心,改善心理状态,养成积极乐观的生活态度,形成健康的生活方式,具有健康的体魄。

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

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.学生思想政治教育:我校体育运动发展概况、国家领导人与体育、奥运明星的励志故事、社会主义核心价值观与体育等; 2.体育安全教育:体育运动伤害事故的安全教育及预防与处理措施、常见运动损伤的预防与处理等; 3.体育基本理论:各运动项目的基本技战术知识、组织与竞赛、基本规则和裁判法,运动健身的基本原理与锻炼方法,体育锻炼的自我监督与评价,体育养生与保健知识等; 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	(二)实践部分: 各运动项目和身体素质为主,主要包括篮球、足球、排球、手球、乒乓球、网球、羽毛球、台球、健美(男)、体育舞蹈、武术、散打、跆拳道、艺术体操、健美操	爱国主义和集体主义教育;体育道德观、意志品	通过学习,使学生了解和掌握所选运动项目的基本知识、基本技术和锻炼方法;爱好并积极参与各种体育运动,发展学生速度、	26	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2



(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。	德培 育;规 则意 识和 诚信 意识 教育。	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

1. 本课程以实践教学为主,教学方法与手段的运用要考虑到学生的实际情况,从实际出发,因材施教,注意区别对待,激发学生学习兴趣,并在教学中重视学生实践能力的培养。

2. 教学方法与手段的运用合理,注意防止伤害事故发生,重视学生自我保护能力培养。

3. 针对体育教学技术教学的特点,本课程将采用:讲解法、示范法、完整法、分解法、集体练习、小组练习等教学方法,并利用多媒体教学方式,提高学生的欣赏能力、让学生更加深刻的了解所学项目。

(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。 5.教学中教师要以身作则, 言传身教, 做到既教学又育人。培养学生的优良品质, 达到身心全面发展。
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。缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者, 总评成绩为不及格。

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×10%+课外锻炼×20%+身体素质×20%。

具体内容和比例如表所示:

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	课堂表现	10%	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	20%	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%。主要包括课外健身跑、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	20%	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	50%	各专项技能	8、9

(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)
8-1	目标 1	课堂出勤、学习态度和参与度情况，课外锻炼完成情况和身体素质情况	课堂表现、课外锻炼、体质健康标准测试	点名册、课外体育锻炼数据、体测数据
	目标 2	学生掌握运动技能及应用能力	专项技术随堂测试	成绩登记表
9-1				

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.
- 2.毛振明.现代大学体育[M].北京：教育科学出版社，2015.
- 3.程方平，贾志勇.大学体育与健康[M].沈阳：辽宁教育出版社，2018.

执笔人：顾 宏

审定人：朱亚男

批准人：王红福

审批时间：2025年8月20日



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: 《新编大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、朱亚男主编, 电子科技大学出版社, 出版时间: 2024 年 9 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。其教学安排在第二学年第二、四学期进行。课程主要包括篮球、足球、排球、羽毛球、乒乓球、网球、武术、手球、健美(男)、养身太极、啦啦操、跆拳道、散打、瑜伽、体育舞蹈、匹克球和体育保健等项目。

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, 从而提高学生的身体素质和促进学生身心健康发展。通过融入社会主义核心价值观、做人做事的道理和体育精神等课程思政元素, 培养学生的爱国情怀、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。基本形成终身体育意识和自觉锻炼习惯。

二、课程目标与毕业要求指标点对应关系

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

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



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

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

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.学生思想政治教育：我校体育运动发展概况、国家领导人与体育、奥运明星的励志故事、社会主义核心价值观与体育等； 2.体育安全教育：体育运动伤害事故的安全教育及预防与处理措施、常见运动损伤的预防与处理等； 3.体育基本理论：各运动项目的基本技战术知识、组织与竞赛、基本规则和裁判法，运动健身的基本原理与锻炼方法，体育锻炼的自我监督与评价，体育养生与保健知识等； 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	(二)实践部分: 以各运动项目和国家学生体质健康标准中的身体素质项目为主，主要包括篮球、足球、排球、手球、羽毛球、乒乓球、网球、羽毛球、台球、健美（男）、啦啦操、养身太极、散打、跆拳道、艺术体操、瑜伽、体育舞蹈、匹克球和体育保健等	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	通过学习，使学生了解和掌握所选运动项目的基本知识、基本技术和锻炼方法；爱好并积极参与各种体育运动，发展学生速度、灵敏、耐力等身体素质，增强体质；培养团结协作的集体	26	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2



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。	和诚信 意识教 育。	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

1. 本课程以实践教学为主，教学方法与手段的运用要考虑到学生的实际情况，从实际出发，因材施教，注意区别对待，激发学生学习兴趣，并在教学中重视学生实践能力的培养。

2. 教学方法与手段的运用合理，注意防止伤害事故发生，重视学生自我保护能力培养。

3. 针对体育教学技术教学的特点，本课程将采用：讲解法、示范法、完整法、分解法、集体练习、小组练习等教学方法，并利用多媒体教学方式，提高学生的欣赏能力、让学生更加深刻的了解所学项目。

（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。 5.教学中教师要以身作则，言传身教，做到既教学又育人。培养学生的优良品质，达到身心全面发展。
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。缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者，总评成绩为不及格：

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 10%+课外锻炼 20%+体育理论 20%。

具体内容和比例如表所示：

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩 50%	课堂表现	10%	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	20%	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%。主要包括晨跑、课外健身跑、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	20%	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	50%	各专项技能	8、9

（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）
8-1	目标 1	课堂表现、课 外锻炼、体质 测试	考勤、体测	点名册、课外体育锻炼数 据、体测数据
	目标 2	学生掌握运动 技能及应用能 力	专项技术考核	成绩登记表
9-1				

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.
- 2.毛振明.现代大学体育[M].北京：教育科学出版社，2015.
- 3.程方平，贾志勇.大学体育与健康[M].沈阳：辽宁教育出版社，2018.

执笔人：顾 宏

审定人：朱亚男

批准人：王红福

审批时间：2025年8月20日



体育 V 课程教学大纲

(Physical Education V)

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: 《新编大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、朱亚男主编, 电子科技大学出版社, 出版时间: 2024 年 9 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: 爱好并积极参与各种体育活动, 全面发展体能, 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。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 养成健康的生活方式, 具有健康的体魄。学会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受, 增强与他人交流沟通、团结合作的能力, 正确处理好竞争与合作的关系, 提高社会适应能力。

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							
毕业要求 8	√							
毕业要求 9	√							

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.学生思想政治教育: 我校体育运动发展概况、国家领导人与体育、奥运明星的励志故事、社会主义核心价值观与体育等; 2.体育安全教育: 体育运动伤害事故的安全教育及预防与处理措施、常见运动损伤的预防与处理等; 3.体育基本理论: 各运动项目的基本技战术知识、组织与竞赛、基本规则和裁判法, 运动健身的基本原理与锻炼方法, 体育锻炼的自我监督与评价, 体育养生与保健知识等; 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	(二)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。	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,发展身体素质;在运动中体验运动的乐趣和成功的感觉;选择适宜的体育活动调节自己的情绪,减轻学习压力,提高学习效率;表现出良好的体育道德和合作精神;正确处理竞争与合作的关系;通过体育活动,建立良好的人际关系;达到“国家体质健康标准”。	16	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2
---	--	--	---	----	------------	----------------------

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》。

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。主要包括课外自主健身跑、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	0	5	10	15	20	25	30	35	40
成绩	0	12.5	25	37.5	50	62.5	75	87.5	100

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生课外锻炼、体质测试等情况，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.
- 2.毛振明.现代大学体育[M].北京：教育科学出版社，2015.
- 3.程方平，贾志勇.大学体育与健康[M].沈阳：辽宁教育出版社，2018.

执笔人：顾 宏

审定人：朱亚男

批准人：王红福

审批时间：2025年8月20日



体育VI课程教学大纲 (Physical Education VI)

一、课程概况

课程代码: 1103010

学 分: 0.5

学 时: 18

先修课程: 体育选项课

适用专业: 全校各专业

教 材: 《新编大学体育与健康(微视频版)》, 王红福、朱亚男主编, 电子科技大学出版社, 出版时间: 2024 年 9 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

爱好并积极参与各种体育活动, 全面发展体能, 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。树立“健康第一”思想和正确的体育道德观, 养成健康的生活方式, 具有健康的体魄。学会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, 增强与他人交流沟通、团结合作的能力, 正确处理好竞争与合作的关系, 提高社会适应能力。

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							
毕业要求 8	√							
毕业要求 9	√							

三、课程内容及要求

序号	教学内容	思政元素	预期学习成果	教学学时	教学方式	支撑课程目标
1	(一)体育理论部分: 1.学生思想政治教育: 我校体育运动发展概况、国家领导人与体育、奥运明星的励志故事、社会主义核心价值观与体育等; 2.体育安全教育: 体育运动伤害事故的安全教育及预防与处理措施、常见运动损伤的预防与处理等; 3.体育基本理论: 各运动项目的基本技战术知识、组织与竞赛、基本规则和裁判法, 运动健身的基本原理与锻炼方法, 体育锻炼的自我监督与评价, 体育养生与保健知识等; 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	(二)实践部分: 各运动项目和国家学生体质健康标准测试的身体素质项目为主, 主要包括体质测试、早锻炼、学生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。	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, 发展身体素质; 在运动中体验运动的乐趣和成功的感受; 选择适宜的体育活动调节自己的情绪, 减轻学习压力, 提高学习效率; 表现出良好的体育	16	讲授、演示、练习法等	目标 1 目标 2



			道德和合作精神；正确处理竞争与合作的关系。通过体育活动，建立良好的人际关系；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》。

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	50%	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

学生参加课外体育活动成绩评定标准（百分制）



考勤次数	0	5	10	15	20	25	30	35	40
成绩	0	12.5	25	37.5	50	62.5	75	87.5	100

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生课外锻炼、体质测试等情况，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.
- 2.毛振明.现代大学体育[M].北京：教育科学出版社，2015.
- 3.程方平，贾志勇.大学体育与健康[M].沈阳：辽宁教育出版社，2018.

执笔人：顾 宏

审定人：朱亚男

批准人：王红福

审批时间：2025年8月20日



大学英语 B1 课程教学大纲 (College English B1)

一、课程概况

课程代码：0606002

学 分：4

学 时：65

先修课程：大学英语 A

适用专业：理工类专业

适用年级：2025 级

使用教材：学术英语（第二版）[M]. 北京：外语教学与研究出版社，2021；
新编大学英语技能进阶教程（第 1 版）[M]. 南京：东南大学出版社，2023.

课程归口：外国语学院

课程性质：通识必修课

数字化课程链接：<https://i.mooc.chaoxing.com>

二、课程目标

目标 1：了解专业领域的术语体系、语篇结构及表达逻辑，掌握专业英语核心语法规则、专业文献阅读策略及学术写作规范。

目标 2：培养学生运用英语工具紧跟专业前沿、查阅专业文献的意识和能力，培养学生在专业领域进行相关沟通、交流能力。

目标 3：厚植学术诚信意识，增进跨文化理解，拓展国际化学术视野，掌握和运用有效的学习策略，强化自主学习能力与终身学习意识。

课程思政育人目标：以语言知识和语言技能为桥梁，在培养学生拓展国际视野，提升跨文化沟通能力的同时，引导学生树立家国情怀，坚定文化自信，坚守学术诚信和职业道德；培育科学精神，强化社会责任，服务国家战略需求。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。(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)



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
毕业要求 10-3	√	√	
毕业要求 12-2			√

三、课程内容及要求

（一）听力理解

1. 教学内容

- （1）学术场景听力
- （2）学科专题听力
- （3）听力技巧

2. 基本要求

能听懂专业领域英语谈话；能基本听懂专业相关、篇幅较长、语速中等的学术会议和讲座，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。

（二）口语表达

1. 教学内容

- （1）学术讨论
- （2）专业场景模拟
- （3）沟通技巧

2. 基本要求

能用英语就与专业相关话题进行比较流利的汇报、发言和答辩；能用英语较好地进行小组研讨、文献评价、学术辩论等；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；能较好地运用英语口语表达与交流技巧。

（三）阅读理解

1. 教学内容



- (1) 专业文献精读
- (2) 跨学科文献泛读
- (3) 批判性阅读
- (4) 阅读策略

2.基本要求

能读懂简单的科技类题材的文章；能借助词典阅读与所学专业相关的英语文献，或与未来工作相关的说明书、操作手册等英语材料，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、难度中等的英语材料；能较好地运用常用的阅读策略。

(四) 书面表达

1. 教学内容

- (1) 学术写作规范
- (2) 专业文本撰写
- (3) 文本修改

2.基本要求

了解学术论文摘要等书写规范；能撰写所学专业论文的英文摘要；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书面表达与交流技巧。

(五) 中英互译

1.教学内容

- (1) 学术文本互译
- (2) 翻译理论实践
- (3) 术语翻译策略

2.基本要求

能摘译科技类，与所学专业或未来所从事工作岗位相关、语言难度一般的文字资料；能借助词典翻译体裁较为正式的科技题材的文章；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。

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	听力理解	1、2、3	10-3、12-2	15	0	家国情怀与文化自信。全球视野。文化辨识与批判思维。
2	口语表达	1、2、3	10-3、12-2	15	0	家国情怀与文化自信。全球视野与社会责任。学术诚信与科学精神。专业素养与职业道德。
3	阅读理解	1、2、3	10-3、12-2	15	0	家国情怀与文化自信。全球视野。文化辨识与批判思维。
4	书面表达	1、2、3	10-3、12-2	5	5	家国情怀与文化自信。全球视野与社会责任。学术诚信与科学精神。专业素养与职业道德。
5	中英互译	1、2、3	10-3、12-2	5	5	家国情怀与文化自信。全球视野与社会责任。学术诚信与科学精神。专业素养与职业道德。
合 计				55	10	

四、课内实践

课内实践项目名称、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	实践项目名称	实践内容及教学目标	学时	支撑的课程目标	实验类型	实验要求	课程思政融入点
1	书面表达	论文摘要写作，能比较规范地撰写所学专业论文的英文摘要。	5	1、2、3	验证型	必开	文化自信与批判思维。学术诚信与科学精神。
2	中英互译	翻译理论实践，能借助词典翻译体裁较为正式的科技英语文章。	5	1、2、3	验证型	必开	文化自信与批判思维。学术诚信与科学精神。

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）线下课堂采用启发式、讨论式、合作式、项目式教学，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。

（3）课程思政育人方法：利用英语课程的国际视野特性，通过中西文化、制度、观念的客观比较，引导学生增强文化自信，形成辩证、全面的世界观。设计启发性、讨论式、合作式、项目式、探究式的课堂活动，让学生主动思考、辨析和表达，在语言运用中内化价值观。

（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，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）根据各专题教学内容，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、讨论式、合作式、项目式教学等），培养学生的语言综合应用能力，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、测试：学生必须完成规定数量的课后作业和单元测试，按时按量完成，不缺交、不抄袭。教师要及时批改、反馈、讲评并做好记录； （3）自主学习：学生在线上自主学习、参与互动讨论。教师要及时了解学生的线上自主学习情况并督促学生及时完成单元任务点； （4）第二课堂：为了培养学生综合运用所学知识的能力和创新能力，教师应组织、指导学生积极参与各级各类英语竞赛。
4	课内实践	培养学生严谨的学术语言能力、批判性学术思维及符合学术规范的书面交流能力，确保教学内容与学科专业需求深度对接。
5	课外答疑	为全面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，建议任课教师合理安排时间进行课外答疑与辅导工作。



6	期末考试	(1) 本课程期末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; (2) 考试可选题型: 词汇与结构、听力理解、口语表达、翻译、阅读理解、书面表达等。
---	------	---

六、课程考核

(一) 课程考核方式

课程考核方式包括期末考核、平时情况考核和实践项目考核等。期末考核采用机考(闭卷)形式。

(二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时成绩×40%+实践成绩×10%+期末成绩×50%。平时成绩考核/评价环节及其权重可结合班级的实际情况和具体教学实践适度调整。

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	平时表现	15%	根据学生的学习态度、学习任务完成情况评分, 学习任务包括但不限于课堂回答、小组活动、个人展示等, 满分 100 分。
	作业、测试	15%	(1) 考核学生对语言知识点的学习、理解和应用, 满分 100 分。 (2) 每次作业、测试单独评分, 取各次成绩的平均值作为本环节的最终成绩。
	自主学习	10%	根据学生自主学习任务完成情况评分, 学习任务包括但不限于线上课程单元任务点、自学单元完成情况、讨论回复等, 满分 100 分。
	第二课堂		根据参赛项目和获奖情况按赛事级别, 给积极参与英语类竞赛的学生适当加分, 原则上本环节加分不超过 10 分、平时成绩总分不超过 100 分。
课内实践	实践项目成绩	10%	根据翻译和写作实践项目的完成情况评分, 满分 100 分。
期末考试	期末考试卷面成绩	50%	期末考试试题由大学英语教学部统一命题并建立试题库, 题型包括听力理解、词汇与结构、快速阅读、选词填空、阅读理解、写作等(每次考核可能题型不同, 以当次考核题型为准), 计入期考成绩; 卷面满分 100 分。

(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）
10-3	目标 1/2	对语言知识的掌握、理解与应用	平时表现 作业、测试 自主学习 第二课堂 课内实践 期末考试	平时成绩登记表（纸质稿） 第二课堂证书（电子稿） 作业、测试、自主学习（电子稿） 期末试卷（电子稿）
12-2	目标 3	对语言知识的理解与应用	平时表现 作业、测试 自主学习 第二课堂 课内实践 期末考试	平时成绩登记表（纸质稿） 第二课堂证书（电子稿） 作业、测试、自主学习（电子稿） 期末试卷（电子稿）

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）参考书目及学习资料

1. 习近平谈治国理政（中英文版）[M]. 北京：外文出版社, 2022.
2. 大学英语课程教学指南[Z]. 北京：外语教学与研究出版社, 2020.
3. 欧洲共同语言参照框架：学习、教学、评价[M]. 北京：外语教育与研究出版社, 2008.
4. 学术英语（第二版）[M]. 北京：外语教学与研究出版社, 2021.
5. 新编大学英语技能进阶教程（第1版）[M]. 南京：东南大学出版社, 2023.
6. 中华科学技术大词典[K]. 北京：商务印书馆, 2023.
7. 朗文当代高级英语辞典（第6版）[K]. 北京：外语教学与研究出版社, 2019.
8. 牛津高阶英汉双解词典（第10版）[K]. 北京：商务印书馆, 2023.
9. 数字化教学资源链接



(1)中国大学 MOOC 国家精品资源共享课, 跨文化交际, 河北工业大学,
<http://www.icourse163.org/course/HLJU-1206434803>.

(2)中国大学 MOOC 国家精品资源共享课, 大学英语学术写作, 南京大学,
<http://www.icourse163.org/course/NJU-1002777003>

执笔人: 汤月明

审定人: 汤月明

审批人: 施云波

审批时间: 2025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，增强职业生涯规划成功的自信心。	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 and 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的教学。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

审批时间：2025年8月20日



大学生就业指导课程教学大纲

(Employment Guidance for University Students)

一、课程概况

课程代码：0000007

学 分： 0.5

学 时： 8

先修课程： 大学生职业生涯规划

适用专业： 所有专业

适用年级： 全体在校学生

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 年版

课程归口： 学生工作部（处）

课程性质： 公共必修课

二、课程目标

目标 1：了解国家就业形势与政策，树立正确的就业观和择业观。

目标 2：掌握求职基本技能，包括简历制作、面试技巧、信息获取与利用。

目标 3：增强就业竞争意识和职场适应能力，提高就业竞争力。

目标 4：熟悉就业相关法律法规，掌握就业权益保护的基本方法。



目标 5：引导学生开展初步创业探索，培养创业意识与基本素养。

课程思政育人目标：

1.弘扬社会主义核心价值观，引导学生树立服务国家、奉献社会的职业理想。

2.强化诚信意识、法治意识和契约精神，培养社会责任感和职业道德。

3.鼓励学生立足专业、扎根基层，在奋斗中实现人生价值。

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	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5
知识理解与运用	√				
沟通与表达能力		√			
职业规范与法律素养				√	
创新与创业能力					√
终身学习与发展能力			√		

三、课程内容及要求

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

1.弘扬社会主义核心价值观，引导学生树立服务国家、奉献社会的职业理想。

2.强化诚信意识、法治意识和契约精神，培养社会责任感和职业道德。

3.鼓励学生立足专业、扎根基层，在奋斗中实现人生价值。

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	支撑课程目标	毕业要求观测点	讲授学时	课程思政融入点
1	发现美丽就业机会	目标 1	知识理解与运用	1	国家意识、社会责任（服务国家战略需求）
2	求职能力的提升	目标 2	沟通与表达能力	1	诚信意识、职业规范
3	求职信息的获取与利用	目标 2	知识理解与运用	1	信息安全意识、辨别网络虚假信息（诚信教育）
4	求职材料的准备	目标 2	知识理解与运用	1	诚信意识、法治意识和契约精神
5	成功应聘的秘诀	目标 2	沟通与表达能力	1	树立正确的择业观、将个人理想融入国家发展
6	择己所长，理性做好选择	目标 3	创新与创业能力	1	树立正确的择业观、将个人理想融入国家发展
7	毕业生就业管理与权益保护	目标 4	职业规范与法律素养	1	法治观念、契约精神（社会主义核心价值观）



8	胜任职场，创造精彩人生	目标 5	终身学习与发展能力	1	劳模精神、工匠精神、奋斗精神（职业理想与信念教育）
---	-------------	------	-----------	---	---------------------------

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.课堂讲授与案例教学相结合

2.小组讨论与情境模拟

课程思政融入方法：通过政策解读、榜样故事、价值观引导等方式融入教学全过程。

（二）教学质量要求

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，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、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，课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。
4	成绩考核	本课程考核的方式为求职简历和就业能力展示（PPT）。

六、课程考核

（一）考核方式

考查。

（二）总评成绩评定方法

总成绩 = 平时成绩（40%）+ 考查成绩（60%）

平时成绩：课堂表现、参与度、作业完成情况

考查成绩：

1.求职简历（PDF 格式）。

2.就业能力展示（PPT 格式，不超过 50MB；可加入视频）。

3.辅助证明材料，包括实践、实习、获奖等证明材料（采用 PDF 格式，不超过 50MB），整合为单个文件。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

成绩组成	考核环节	权重	评价细则
平时成绩	课堂表现与作业	40%	出勤、互动、作业完成质量
考查成绩	求职简历(PDF)就 业 能 力 展 示 (PPT)。	60%	体现个人求职意向和职业准备情况，对照目标职业及岗位要求展示个人综合素质、专业能力及发展潜力。求职简历和就业能力展示各占 50%。



七、有关说明

（一）持续改进

- 1.定期收集学生反馈，优化教学案例与内容设计
- 2.跟踪就业市场变化，及时更新政策与求职工具内容

（二）参考书目及学习资料

- 1.《大学生职业生涯规划与就业指导》
- 2.《劳动法》《劳动合同法》相关解读材料

拟定人：庄燕青

审定人：高静

批准人：周嘉禾

审批时间：2025年8月20日



大学生劳动教育课程教学大纲 (Labor Education)

一、课程概况

课程代码: 2503101

学 分: 2.0

学 时: 33 (其中: 讲授学时 16, 课外学时 17)

先修课程: 无

适用专业: 资源循环科学与工程

适用年级: 25 级

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

课程性质: 必修通识课。

数字化课程链接: 见教材每章节二维码。

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: 响应新时代劳动价值观内涵, 顺应马克思主义劳动观中国化进程; 论证工匠精神与劳模精神对社会发展的驱动力, 并培养集体荣誉感和责任感。本目标能从思想品德上培育学生正确的劳动观念。一方面帮助其理解和形成新时代劳动价值观, 学会尊重劳动, 尊重普通劳动者; 牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的思想观念。另一层面, 培育积极的劳动精神, 领会工匠精神、深化劳模精神; 继承中华民族勤俭节约敬业奉献的优良传统; 弘扬开拓创新、砥砺奋进的时代精神。

目标 2: 设计劳动实践全流程方案 (如资源循环创新项目), 量化安全规范操作指标; 优化劳动形态演进适应性模型, 预测职业变革风险并制定动态技能更新



策略。本目标侧重于劳动习惯和能力的养成与应用。短期内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。长远来看，则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。

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: 响应新时代劳动价值观内涵，顺应马克思主义劳动观中国化进程；论证工匠精神与劳模精神对社会发展的驱动力，并培养集体荣誉感和责任感。	观测点 9-1 能够主动与其他学科的成员合作开展工作； 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； 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。	个人和团队 9: 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。	3M
2	目标 2: 设计劳动实践全流程方案（如资源循环创新项目），量化安全规范操作指标；优化劳动形态演进适应性模型，预测职业变革风险并制定动态技能更新策略。	观测点 6-1 具有工程实习和社会实践经历。	工程与社会 6: 能够基于资源循环利用工程背景知识合理分析和评价资源循环工程项目对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。	H

三、课程内容及要求

（一）课程内容

劳动理论与实践并行的双专题课形式开展，分为八个模块，讲授“理解劳动内涵”、“体认劳动价值”、“锻造劳动品质”、“弘扬劳动精神”、“保障劳动安全”、“遵守劳动法规”、“提高职业劳动素养”和“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。可根据教材中心以及学工处组织与二级学院认定的实践项目库中，选择性地安排学生进行劳动实践如日常生活类、校园美化类、社会公益类项目，各学院系部可结合学科、专业特自行设计与实习实训、双创劳动实践、专业劳动实践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，将资源循环科学与工程专业相



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。

化材学院资源循环科学与工程的专业特色为：以精准的资源循环利用理论和技术为基础，注重实践操作能力，以满足国家对节能减排、低碳经济及循环经济等战略性新兴产业对高素质人才的需求。该专业涉及资源、环境、社会工程、经济和管理等诸多方面，以化学工程理论体系为基础，形成以绿色化工手段实现煤、石油、天然矿物等资源合理利用、高效利用和循环利用。因此，具备专业特色的劳动主要体现在资源的回收和再利用、环保意识、实践操作能力和创新精神等方面的贡献；学生应充分领会马克思主义劳动观，掌握新时代所需求的劳动品质及素养，将来能为社会和企业提供解决方案，为保护环境和可持续发展做出贡献。综上，结合资源循环科学与工程的专业特色，制定了以下学习方案。教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

（二）理论课程内容

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	第一章 理解劳动内涵： 1.1 马克思主义劳动观 1.2 新时代的劳动新形态 1.3 新时代劳动与社会的关系	目标 1	9-1 9-2 9-3	2	讲授
2	第二章 体认劳动价值 2.1 劳动创造“人” 2.2 劳动创造财富 2.3 劳动创造美好生活 2.4 新时代大学生以劳动成就自我	目标 1	9-1 9-2 9-3	2	讲授
3	第三章 锻造劳动品质 3.1 专心致志，坚守梦想 3.2 吃苦耐劳、迎难而上 3.3 诚实守信，修身立德 3.4 团结协作，合理分工	目标 1	9-1 9-2 9-3	2	讲授
4	第四章 弘扬劳动精神 4.1 培育劳动精神	目标 1	9-1 9-2	2	讲授



	4.2 发扬工匠精神 4.3 践行劳模精神		9-3		
5	第五章 保障劳动安全 5.1 掌握劳动安全常识 5.2 重视劳动安全隐患 5.3 遵守劳动安全规程 5.4 注重劳动保护	目标 2	6-1	2	讲授
6	第六章 遵守劳动法规 6.1 劳动关系与诚信劳动 6.2 劳动合同与劳动权益 6.3 劳动争议与处理方式 6.4 尊重与维护知识产权	目标 2	6-1	2	讲授
7	第七章 提升劳动素养 7.1 认识职业劳动 7.2 提高职业能力 7.3 劳动托起中国梦	目标 2	6-1	2	讲授
8	第八章 劳动托起中国梦 8.1 劳动推动民族复兴 8.2 劳动成就美好未来	目标 2	6-1	2	讲授
合 计				16	

四、理论课外（实践）设置

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
1	实践 1	实践一 制定新学期学习和劳动计划 内容： 设立新学期的总体目标； 规划学习和劳动的具体细节等。	2	目标 1, 2	实践
2	实践 2	实践二 办公助理——服务老师同学 内容： 包括打扫教室、走廊、实验室、行政办公区等区域，以及清理垃圾、清洗公共设施等。	6	目标 1, 2	实践
3	实践 3	实践三 从大气和声环境角度体悟校园环境： 主要包括利用大气测量仪器和噪声测量器检测不同位置的大气中成分和噪声大小等。	6	目标 1, 2	实践
4	实践 4	实践四 呵护校园环境 内容： 草坪养护基础实践，学生将分组完成草坪杂草清理工作，学习识别常见杂草种类并掌握连根拔除的技巧。	3	目标 1, 2	实践



合计	汇总内容： 实践一至四提交纸质汇报内容	17	
----	-------------------------------	----	--

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：



表 教学环节质量要求对应关系

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 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式, 培养其独立思考问题的能力, 任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离, 监考由学院统一安排。有下列情况之一者, 总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、平时成绩考核(作业、考勤), 实践成绩考核(课内实践、调研报告), 期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×30%+实践成绩(课内实践、调研报告)×30%+



期末考试成绩×40%。具体内容和比例如表所示。

成绩组成	考核/评价环节	权重	考核/评价细则	对应的毕业要求指标点
平时成绩	平时作业	15%	课后提交作业本上不少于 4 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。	6-1 9-1,2,3
	考勤及课堂练习	15%	以课堂上随机问答形式，在每章内容进行中随堂抽查测试 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。	6-1 9-1,2,3
实践成绩	课内实践或调研报告	30%	以实践一、实践二、实践三、实践四（等多个形式施行，重点考查学生作为新时代大学生对劳动和学习的规划执行及能力，团队集体荣誉感、参与度及创新贡献力等，最终学生提交纸质汇报内容，内容包括实践过程（以图片形式表现），以及相应的数据记录等。最终四次实践的平均成绩的 30%计入课程总成绩。	6-1 9-1,2,3
期末考试	期末考试	40%	试卷题型包括单选、多选、填空、简答题等，以卷面成绩的 40%计入课程总成绩。	6-1 9-1,2,3

（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：

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

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

B_i =实践成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重；

C_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重。

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.北京出版社, 2012.

执笔人: 陈芷伊

审定人: 周 品

批准人: 魏雪姣

审批时间: 2025年8月20日



大学生创新创业基础课程教学大纲

(Foundations of Innovation and Entrepreneurship for College Students)

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: 创新思维与创业实践, 吕敏、张弘、赵军主编, 上海交通大学出版社, 2025

年1月

课程归口: 创新创业学院、二级学院

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: 本课程是根据国家和地方政府关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见等系列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, 主要针对大一学生开展创新创业的普及型启蒙教育。

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, 让学生了解创新创业教育的发展历程与时代背景, 理解创新、创业、专业、产业以及与职业生涯发展的逻辑关系。课程将中国共产党百年创业史和中国国际大学生创新大赛、“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, 通过项目挖掘、头脑风暴、角色扮演、案例分析、小组合作、路演汇报等高度参与的项目制教学方法, 帮助当代大学生在新时代背景下运用创新思维方法与工具激发、梳理和筛选各种创新创业的灵感、想法和构思, 分析创新创业的资源、财务和风险, 了解商业模式的设计与运行, 加强创新创业团队建设, 撰写可行的项目计划书或社会调查报告, 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路线, 学会从“0到1”做项目, 一方面激发学生创新创业热情和家国情怀, 树立正确的人生观、价值观、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, 不断完善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

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1: 以项目申报书、专利申请书、社会调查报告或商业计划书为标准, 分析中国国际大学生创新大赛、“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赛事规则, 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。	观测点 10.1: 具备书面表达能力, 能够就专业领域的问题撰写报告和设计文稿	毕业要求 10.沟通: 能够与业界同行、社会公众和在跨文化背景下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、回应指令。
2	目标 2: 以立德树人为根本, 培养爱国情操和家国情怀, 能够挖掘创新创业项目并对其理解、分析和归纳总结, 培养解决实际问题的能力。	观测点 12.2: 能跟踪行业发展, 并具有适应社会和新技术发展的能力。并能将专业知识与商业思维应用在产业领域和社会发展各环节中。	毕业要求 12.终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应产业需求和社会发展的能力。

注: 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

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	导论: 新时代背景对大学生创新创业的要求; 大学生创新和创业的类型; “四新”建设和大学生创新创业教育; 中国国际大学生创新大赛与高校创新创业人才培养。	跟党走双创, 深入理解党的二十大和二十届二中、三中全会以及全国教育大会精神, 从教育、科技、人才一体推进的战略上深化创新创业教育改革; 深刻领会中共中央总书记习近平给中国国际大学生创新大赛参赛学生代表的回信内涵, 为建设教育强国和新质生产力发展提供坚实人才支撑。	理解大学生创新和创业的类型和创新、创业、专业、产业以及与职业生涯发展的逻辑关系; 熟悉中国国际大学生创新大赛与高校创新创业人才培养。	2	讲授/讨论	目标 1、2
2	创新思维基础: 创新思维的概念、类型和过程以及培养方法; 应用案例分析大学生创新创业项目中包含的创新思维策略。	培养创新思维, 引导学生树立正确人生观和价值观, 激发爱国主义情怀, 践行社会主义核心价值观, 成为德才兼备、全面发展的创新型人才。	掌握创新思维的培养方法以及大学生创新创业项目中包含的创新思维策略。	2	讲授/讨论/案例	目标 1
3	创新思维方法与工具: 常见的创新思维方法和思维分析工具; 社会调查报告和专利撰写的基本结构; “挑战杯”全国大学生课外学术作品竞赛获奖案例分析	将创新思维方法与工具, 灵活应用到生活实践当中, 提高学生对创新创业活动的积极性和参与度, 培养良好的思维习惯与创新人格。	能够应用“挑战杯”全国大学生课外学术作品竞赛获奖案例分析创新思维方法的使用。	4	讲授/案例	目标 1、2



4	创业基础： 大学生创业的市场机会与评估；挖掘大学生创业项目的常用方法；大学生创业的风险类型和应对策略。	引导学生树立正确的创业观、纯正的创业动机、良好的创业操守和远大的职业理想，让大学生明白创业初期应该脚踏实地、精打细算、量力而行，以创新来驱动创业激发潜能，同时做好风险管控和应对措施，切不可做一夜暴富的美梦。	掌握挖掘大学生创业项目的常用方法；应用案例评估与分析大学生创业项目的可行性	4	讲授/ 案例	目标 1、2
5	创业计划： 顾客需求和市场调研；市场营销、分销渠道的选择和营业推广的形式；大学生创业初期的启动资金；财务规划与分析；企业的注册登记流程；常见企业法律形态；商业计划书和创新项目申报书的基本构成要素，中国国际大学生创新大赛的四部曲。	跟党走双创，领会中国共产党一经诞生，就把“为中国人民谋幸福、为中华民族谋复兴”确立为创业初心和使命，践行“江山就是人民、人民就是江山”的用户思想，分析古今中外掣肘我国发展的竞争对手，在创新创业道路上击鼓催征，踔厉奋发，敢闯会创，实现人类命运共同体的伟大构想。	了解市场调研的基本方法与基本内容；学会预测大学生创业初期所需启动资金；商业计划书和创新项目申报书的基本构成要素；熟悉中国国际大学生创新大赛的四部曲。	6	讲授/ 案例	目标 1、2
6	商业模式： 商业模式的内涵和构成要素；商业模式的设计与分析工具；应用中国国际大学生创新大赛的获奖案例分析商业模式创新。	强化社会责任感与诚信经营意识，倡导可持续发展的商业理念，培养在商业模式创新中兼顾经济效益与社会效益的价值观，培育良好的职业道德和团队协作精神。	理解商业模式的内涵与构成要素；能应用案例分析商业模式创新。	4	讲授/ 讨论	目标 1、2
7	创新创业资源： 创新创业的政策资源、法律资源、资金资源、赛事资源和平台资源。	激发学生创新创业热情，树立敢于尝试、不屈不挠、坚持奋斗、勇于创新的精神风貌，引导学生在创新创业过程中关注社会需求和公共利益，将个人创业梦想与社会发展相结合，实现个人价值与社会价值的统一。	了解大学生创新创业的政策资源、法律资源、资金资源、赛事资源和平台资源；能应用“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛金奖案例分析创新创业资源的获取渠道。	2	讲授/ 讨论	目标 1
8	创新创业团队： 创新创业团队的概念、要素及价值；创新创业团队的人员组成、角色分工和组织架构。	跟党走双创，能领会中国共产党是世界上最强大的创新创业团队，始终坚持理想信念和初心使命，带领各族人民，历经风雨，不屈不挠，改革创新，以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴。跟党走，团队在创新创业的过程中，通过沟通、分享、互补、协作，解决创新创业道路上的一个又一个困难，实现最终目标。	应用案例学会设计创新创业团队的组织架构。	4	讲授/ 讨论/ 案例	目标 1、2



9	互联网创业指南： 互联网的发展历程和未来趋势及互联网创业的概念和特点；不同互联网创业平台的特点及选择策略；网上开店的流程与运营管理技巧；共享经济模式的运作机制和发展前景。	培养学生在互联网领域探索未知、挑战自我以及面对失败不屈不挠、勇于担当的精神。强调互联网创业中涉及的知识产权和公平竞争的重要性，实现个人价值的同时，为社会创造更多价值。	能应用全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛获奖案例分析互联网创业的发展现状与未来趋势。	4	讲授/讨论	目标 2
合计				32		

四、课程实施

（一）强调大学生创新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。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）采用灵活多样的课堂组织形式，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）尽量采用头脑风暴、角色扮演、案例分析、小组合作、路演汇报等教学方法，倡导模块化项目制教学来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”孵化式教育方式，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）融入中国国际大学生创新大赛、“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获奖项目，做到以赛促教、以赛促创、以赛促学，学以致用。

（六）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，按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 根据各部分教学内容，设计授课思路，选择教学方法和技巧。 (3) 提倡一个学院的教师形成教学团队进行集体备课。
2	讲课	(1) 能将学生分成若干个创新创业团队。 (2) 采用多种教学方法（如启发式、案例分析、小组讨论、路演汇报、项目制教学等等），注重培养学生发现、分析和解决问题以及善于表达展示和沟通交流的能力。 (2) 能采用现代信息技术辅助教学手段。 (3) 教学内容和项目案例应紧扣时代背景和竞赛主题，贴近专业或生活实际，便于学生理解和接受，力求形象生动，使学生保持较为浓厚的学习兴趣。



3	作业布置与批改	作业布置： (1) 作业不少于 3 次。 (2) 根据专业，学生完成项目申报书、专利申请书、社会调查报告或商业计划书的阶段性资料或教材的章后练习，不缺交，不抄袭。 (3) 作业条理清晰，观点正确，书写规范。 (4) 提倡以团队形式进行阶段性汇报。 作业批改： (1) 作业要认真、细致按时全部批改（合班课轮流批改），并及时进行讲评。 (2) 作业按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 作业的平均成绩为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外辅导与答疑	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，建议任课教师每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核为考查，完成课程考核大作业，即一个项目申报书、专利申请书、社会调查报告或商业计划书及所有形成性考核，不设考试环节。 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。

注：上述要求遵照教务处制订的《常州工学院教师教学工作规范》执行。

五、课程考核

(一) 本课程的考核为考查，包括形成性考核和课程考核大作业。

(二) 学生课程总评成绩按下式计：

课程总评成绩=所有形成性考核（非实验）成绩的平均分×50% +期末课程考核大作业成绩×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	支持目标	
				目标 1	目标 2
形成性考核	平时表现	10%	学生出勤、课堂提问和互动情况。	10%	
	作业	20%	课后作业布置不少于 3 次，完成项目申报书、专利申请书、社会调查报告或商业计划书的阶段性资料或教材的章节练习，主要考核学生对项目的资料搜集和知识的理解程度。作业按百分制计分。	20%	
	项目汇报	20%	采用团队汇报形式，主要考核学生对于创新创业项目的检索归纳和理解程度以及表达展示与沟通交流的能力。		20%
期末成绩	课程考核大作业	50%	强调项目申报书、专利申请书、社会调查报告或商业计划书的内容完整性、方案创新性、项目可行性、语言流畅性、个人参与性、团队合作性、格式规范性。	20%	30%
合计		100%		50%	50%



注：课程目标达成度计算方法如下

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

六、有关说明

（一）持续改进

1. 开课前组织任课教师开展师资培训，邀请校外专家分享创新创业教育领域最新的研究热点，分学科选择教师代表分组讨论与交流教学经验，不断提高教学质量。另外，根据学生平时的形成性考核和期末课程考核大作业以及学生、教学督导的反馈，及时改进教学中的不足之处，并在下一轮课程教学中完善，确保达成相应毕业要求指标点。

2. 引用的项目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，形成以中国国际大学生创新大赛、“挑战杯”竞赛等重大赛事为标志的“课-学-教-赛-创-产”多层次一体化的课程资源。

（二）参考书目及学习资料

- （1）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）王艳茹，金镭. 新时代大学生创新与创业教程[M].北京：中国传媒大学出版社，2023.
- （3）李宝斌. 大学生创新创业实务教程[M].上海：上海科学技术出版社，2024.
- （4）李家华，林洪冰. 大学生创新创业创造教程[M].湖南：湖南科学技术出版社，2022.
- （5）黄萧萧. 创新创业创未来[M].四川：电子科技大学出版社，2020.
- （6）吕敏，李葵，金卫东. 大学生创业基础教程[M].南京：南京大学出版社，2021.
- （7）陈功，郭杰，刘芝怡，赵麟. 电类专业大学生创新实践培训教程[M].南京：东南大学出版社，2021.
- （8）韩炜，杨俊，叶竹馨. 数字经济时代的创业前沿系列-商业模式创新实践的网络基础与理论挑战[M].北京：科学出版社，2024.
- （9）宫春艳. 大学生创新创业能力提升实践教程[M].北京：清华大学出版社，2023.
- （10）陈建校. 创新创业典型案例分析[M].北京：机械工业出版社，2022.
- （11）（美）蒂莫西·克拉克（TIM CLARK），（美）布鲁斯·黑曾（BRUCE HAZEN），（瑞士）亚历山大·奥斯特瓦德（ALEXANDER OSTERWALDER），（比利时）伊夫·皮尼厄（YVES PIGNEUR），（加拿大）艾伦·史密斯（ALAN SMITH）著；贺芳芳，杜军译. 商业模式新生代个人篇-一张画布重塑你的职业生涯 第2版[M].北京：人民邮电出版社，2023.
- （12）方奇凤，向永胜. 商业模式创新的动因、路径与类型：理论回顾与整合分析框架[J].



企业经济，2022，(10)：76.

(13) 陈亚洲.设计思维融入创新创业教育项目化教学研究[J]对外经贸，2022，(04):153-156.

执笔人：吕 敏

审定人：肖贤建

审批人：张 弘

批准时间：2025年1月

附录：大学生创新创业基础各类考核评分标准

平时表现评分标准

课程目标	评分标准				
	100~90	89~80	79~70	69~60	0~59
目标 1： 以项目申报书、专利申请书、社会调查报告或商业计划书为标准，分析中国国际大学生创新大赛、“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赛事规则，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。	学习态度很好，具有很高的学习热情；课前认真预习，上课认真听讲，课堂与教师积极互动；学习笔记记述完全正确；课堂上积极回答问题，内容非常全面，重难点非常突出；课后能主动与教师进行探讨。	学习态度好，具有较高的学习热情；课前认真预习，课堂与教师良好互动；学习笔记记述很正确；课堂上回答问题内容很全面，重难点突出。	学习态度较好，具有一定的学习热情；课前有预习，课堂与教师有一定互动；学习笔记记述基本正确；课堂上回答问题内容基本全面，重难点基本突出。	学习态度一般，课前未预习，课堂与教师基本无互动；学习笔记过于简单；课堂上回答问题内容一般。	学习态度差，学习热情较差；在课堂中主观能动性差，无学习笔记，不能正确回答问题。

作业评分标准

课程目标	评分标准				
	100~90	89~80	79~70	69~60	0~59
目标 1： 以项目申报书、专利申请书、社会调查报告或商业计划书为标准，分析中国国际大学生创新大赛、“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赛事规则，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。	按时提交作业，作业书写工整清楚；能结合专业设计项目案例的阶段性资料或完成教材章节练习，具有很好的创新性、实用性、合理性和逻辑性，并能清晰表述自己的见解。	按时提交作业，作业书写工整清楚；能完成教材章节练习，具有一定创新性、实用性、合理性并能表述自己的见解。	按时提交作业，作业书写工整清楚；基本能结合专业设计项目案例或教材章节练习，具有一定创新性并基本表述自己的见解。	按时提交作业，作业书写清楚；基本能完成教材章节练习。	作业完成质量差。



项目汇报评分标准

课程目标	评分标准				
	100~90	89~80	79~70	69~60	0~59
目标 2: 以立德树人为根本, 培养爱国情操和家国情怀, 能够对创新创业项目进行理解、分析和归纳总结, 培养解决实际问题的能力。	按时完成任务, 态度端正, 很好地搜集项目相关领域的基本理论和基础知识; PPT 内容丰富, 制作精美, 汇报思路清晰, 准确无误, 分析深入、合理。	按时完成任务, 态度端正, 较好地搜集项目相关领域基本理论和基础知识, PPT 内容较丰富, 制作较好, 汇报思路清晰, 准确无误, 分析有一定深度, 合理。	按时完成任务, 态度端正, 基本能搜集到相关项目领域基本理论和基础知识, PPT 内容一般, 制作一般, 汇报思路清晰, 准确无误, 分析合理。	按时完成任务, 态度端正, 基本能搜集项目相关领域基本理论和基础知识, PPT 内容尚可, 制作尚可, 汇报思路基本清晰, 无原则性错误, 分析基本合理。	未按时完成任务, 态度不够端正, 搜集较少项目相关领域的基本理论和基础知识, PPT 内容很少, 制作较差, 汇报思路不清晰, 有原则性错误。

课程考核大作业评分标准

课程目标	评分标准					成绩比例 (%)
	100~90	89~80	79~70	69~60	0~59	
目标 1: 以项目申报书、专利申请书、社会调查报告或商业计划书为标准, 分析中国国际大学生创新大赛、“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赛事规则, 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。	查阅了大量中外文资料并恰当引用, 条理清楚、文理通顺、用语和书写格式规范, 设计合理, 具有很强的可行性和应用推广价值, 可以进一步打磨成参赛项目。	查阅了较多中外文资料并恰当引用, 条理较清楚、文理通顺、用语和书写格式较规范, 设计较合理。具有一定的可行性和应用推广价值。	查阅了一定中外文资料并引用, 条理较清楚, 用语和书写格式存在个别错误, 设计一般。	查阅了一定中外文资料并引用, 条理尚清楚、文理尚可、用语和书写格式存在明显错误, 设计尚可。	查阅中外文资料不够, 条理混乱、用语和书写格式存在明显错误, 设计尚可。	40
目标 2: 以立德树人为根本, 培养爱国情操和家国情怀, 能够对创新创业项目进行理解、分析和归纳总结, 培养解决实际问题的能力。	进行了充分的论证, 独立完成了整体方案设计, 创新能力强。	进行了较充分的论证, 完成了整体方案设计, 创新能力较强。	进行了一定论证, 完成了整体方案设计, 创新能力一般。	进行了论证, 基本完成了方案设计, 创新能力尚可。	未进行论证, 未完成方案设计, 创新能力弱。	60



军事理论课程教学大纲

(Military Theory)

一、课程概况

课程代码：0000002

学 分： 2

学 时： 32

先修课程：无

适用专业：全校所有专业

适用年级：大一年级

使用教材：《军事理论教程》，编者：张政文、陆华，南京大学出版社，出版时间：2024 年 7 月。

课程归口：学生工作部（处）

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，要求学生以马克思列宁主义、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新时代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。

数字化课程链接：无

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 。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表所示。

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
毕业要求1：国防知识的培养	正确把握和认识国家安全的内涵，理解我国总体国家安全观；深刻认识国防的基本概念、历史背景与现实意义。	课程目标1 课程目标3
毕业要求2：综合素质和军事技能的培养	学会运用军事理论的基本框架，对国际安全形势、军事冲突案例等进行初步分析和判断的能力，重点掌握学习军事科学的意义和方法，提高其逻辑思维和批判性思维能力。树立总体国家安全观，提高识别和防范各种安全风险的能力。	课程目标2 课程目标3 课程目标4
毕业要求3：价值观的培养	着眼培育和践行社会主义核心价值观，弘扬爱国主义精神、传承红色基因，全面提升学生的国防素养。	课程目标3 课程目标5

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) 中国现当代军事思想

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	实践学时
1	中国国防	目标 1、2、3	略	7	0
2	国家安全	目标 1、4、5	略	7	0
3	军事思想	目标 2、3、4	略	6	0
4	现代战争	目标 2、3、4	略	6	0
5	信息化装备	目标 1、2、5	略	6	0
合计				32	0

四、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，深刻认识国防的基本概念、历史背景与现实意义；学会运用军事理论的基本框架，对国际安全形势、军事冲突案例等进行初步分析和判断的能力，重点掌握学习军事科学的意义和方法，提高其逻辑思维和批判性思维能力。树立总体国家安全观，提高识别和防范各种安全风险的能力。

2.通过采用多媒体教学手段，创新现代化教学模式，不断提高军事理论课的针对性和吸引力。

（二）教学质量要求

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）使用统一课件授课，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	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	根据平时成绩和考试成绩确定

五、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×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	出勤、听讲情况	40%	检查出勤情况，观察听讲情况	略
期末考试成绩	根据答题情况	60%	根据答题的正确度和完整度评分	略

七、有关说明

(一) 持续改进

- 1.随时更新教材和教案，丰富授课内容。
- 2.创新教学方法与手段，提高教学质量。

(二) 参与书目及学习资料

1.林高松.新时代中国特色兵役法律制度研究[M].北京：军事科学出版社,2024.

2.[德]鲁登道夫.总体战[M].魏止戈译,武汉：华中科技大学出版



社,2016.

3.[美]马汉.海权论[M].宋毅译,武汉: 华中科技大学出版社,2016.

4.[德]克劳塞维茨.战争论[M].孙永成译,北京: 中国华侨出版社,2012.

5.廖永东.二战时期中国战场国际战略通道研究[M].北京: 军事科学出版社,1912.

6.金一南.苦难辉煌[M].北京: 华艺出版社,2009.

7.中共中央党史研究室第一研究部编著.红军长征史[M].北京: 中共党史出版社,2006.

8.[美]斯塔夫里阿诺斯.全球通史: 从史前史到21世纪[M].吴象婴等译,北京: 国防大学出版社,2006.

9.[意]杜黑.制空权论[M].曹毅风、华人杰译,北京: 解放军出版社,2005.

10.[美]迈克尔·奥汉隆.高科技与新军事革命[M].王振西译, 北京新华出版社,2001.

11.吴九龙.孙子校释[M].北京: 军事科学出版社,1991.

12.[法]福煦.作战原则[M].军事科学院外国军事研究部译,北京: 军事科学出版社,1991.

13.[美]詹姆斯·邓尼根.现代战争指[M].军事科学院外国军事研究部译,北京: 军事科学出版社,1986.

14.军事科学院战史简编编写组.中国人民解放军战史简编[M].北京: 解放军出版社,1983.



执笔人：陶辉俊

审定人：高静

审批人：周嘉禾

审批时间：2025年8月20日



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: 0000012

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

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	在教师指导下完成学	2	目标 1、目标 2		(1) (2)



	学习者	习方法探索活动和学 习压力管理活动				
5	接纳多彩 情绪	在教师指导下完成情 绪主题心理电影赏析	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
6	掌握沟通 秘籍	在教师指导下完成主 题辩论活动	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
7	开启亲密 之旅	在教师组织下积极参 与体心融合主题各项 活动	2	目标 1、目标 2		(1) (2)
8	自我成长	按照要求完成个人心 理成长报告	2	目标 1、目标 2		(1) (2)

说明：实践要求详见实践项目存档资料。

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

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

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

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

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表



主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 掌握本课程教学大纲内容,按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 (2) 熟悉教材各章节,借助相关专业书籍资料,并依据教学大纲编写授课计划,编写每次授课的教案。 (3) 根据各部分教学内容,构思授课思路、技巧,选择合适的教学方法。
2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出,能够理论联系实际。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、讨论式教学、案例分析教学等),培养学生的思想政治素质,注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受,力求形象生动,使学生在掌握知识的过程中,保持较为浓厚的兴趣。
3	过程性考核	(1) 平时表现:教师应当抽查学生的到课情况,通过提问、现场交流等方式随时关注学生的课堂学习状况,及时提醒并做好记录。 (2) 作业:学生必须完成 2 次理论作业和规定数量的实践记录,按时按量完成,不缺交,不抄袭;书写规范、清晰。教师要按时批改理论作业,并及时进行讲评;批改和讲评作业要认真、细致,按百分制评定成绩并写明日期。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况,帮助学生更好地理解和消化所学知识,改进学习方法和思维,培养其独立思考问题的能力,任课教师应借助课外时间和课程网络教学平台,对学生进行答疑与辅导工作。
5	期末考试	本课程期末采取考查方式考核,总评成绩的评定见课程考核方案。期末考核成绩低于 40 分,总评成绩不及格。有下列情况之一,取消其考核资格,该课程期末成绩标记为“停考”,总评成绩以零分计算: (1) 缺交作业达全学期总量的 1/3 及以上; (2) 缺课达讲授总学时数的 1/3 及以上。 教师应当及时认真批改作业,所有教学环节完成后,教师应当及时整理各类教学资料,经学院审核后按要求归档。

六、课程考核

(一) 课程考核方式

课程考核包括课堂表现、实践作业、成长报告等环节,以考查方式给予综合评定。

(二) 总评成绩评定方法

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

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表



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

（三）课程目标考核说明

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

表 6 课程目标考核方案一览表

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

审批时间: 2025年8月20日



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: 0000001

学 分: 1.0

学 时: 16

先修课程: 无

适用专业: 所有专业

适用年级: 所有年级

使用教材: 无

课程归口: 保卫处

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

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

二、课程目标

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

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

目标 3: 能力目标: 提升安全素质和安全意识;提高安全教育管理能力和



促进校园安全文化建设。

课程思政育人目标：

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

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

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

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求观测点的对应关系

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

三、课程内容及要求

(一) 教学内容

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

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

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

(4) 心理健康：沟通心理、人际交往、恋爱与性知识；

(5) 工作素养：求职安全、社会实践与实习安全、诚信与法律；

(二) 基本要求

学生在报到前参加入学前置安全教育，在校期间每学期初参加线上专题安全教育，每次提供 30 门微课课程，完成所有微课学习即可进入考试，考试共计 25



道试题，满分为 100 分，85 分合格，每生有 5 次考试机会，最终成绩取最优分值。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系及学时分配表

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

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段

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

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

(二) 教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 4 所示。

表 4 课程主要教学环节和质量要求表

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



五、课程考核

（一）课程考核方式

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

（二）总评成绩评定方法

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

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 5 考核总评成绩组成及评价细则表

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

（三）课程目标考核说明

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

表 6 课程目标考核方案一览表

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

七、有关说明

（一）持续改进

加强网上资源建设，丰富习题库与案例库，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

审批时间: 2025年8月20日



实验室安全教育课程教学大纲 (Laboratory Safety Education)

一、课程概况

课程代码: 0000011

学 分: 0.5

学 时: 8

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: 无

课程归口: 教务处

课程性质:《实验室安全教育》是我校面向全体大一学生开设的一门公共基础必修课程,是学生掌握实验室安全知识、获取实验室准入资格的必要途径。本课程具有强制性、基础性、全覆盖性和通识性的突出特点。其根本目标是树立学生“安全第一、预防为主”的责任意识,传授实验室安全基础知识与技能,培养学生识别风险、规避风险和应急处置的能力,为其后续的专业实验、毕业设计及未来从事科研工作奠定安全基础,同时对校园安全文化建设起到至关重要的作用。

数字化课程链接: 电脑端登录: <http://211.70.98.220/pc/>, 手机端登录: <http://211.70.98.220/Mobile/>

二、课程目标

目标 1: 能够掌握实验过程中的安全、健康和环境的基本理论,培养安全意识和安全素养,能够进行安全操作,具备一定的应急处置能力。

课程思政育人目标:

(1) 树立“生命至上,安全第一”的核心价值观。引导学生深刻理解生命安全与健康的重要性,将保护生命安全视为最高的道德准则和科学工作的首要前提,培育敬畏生命、关爱他人的人文精神。

(2) 将安全教育作为科研“第一课”,强调遵守规程是科学探索的“安全带”和“助推器”。培养学生尊重客观规律、反对经验主义、杜绝侥幸心理的严谨科研态度,为其未来职业生涯奠定坚实的作风基础。



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）实验室消防安全。

1. 实验室消防常识；
2. 实验室消防安全管理；
3. 实验室消防设施；
4. 火灾应急措施。

（二）实验室用电安全

1. 触电危害
2. 触电事故防范知识
3. 触电急救
4. 电气类安全知识

（三）实验室危险化学品使用安全

1. 危险化学品常识；
2. 危险化学品安全管理；
3. 危险化学品防护措施；
4. 危险化学品事故应急措施。

（四）实验室电离辐射安全

1. 电离辐射安全常识；
2. 实验室电离辐射防护措施；
3. 电离辐射安全与防护管理；
4. 电离辐射事故应急措施。

（五）实验室特殊仪器设备使用安全

1. 高温、高压类仪器设备使用安全；



2. 高速运转类设备使用安全；
3. 强场类仪器设备使用安全；
4. 激光使用安全；
5. 低温类实验安全。

（六）实验室事故人员急救

1. 实验室急救箱简介；
2. 常见急救措施；
3. 其他实验室事故急救措施。

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	学生登录“实验室安全教育与考试系统平台”，浏览“在线学习”栏目进行在线学习、练习。	1		8	0	(1)、(2)
2	在线考核	1		0	0	(1)、(2)
合 计				8	0	

五、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 学生通过在线自习相关内容完成课程的学习。学生登录“实验室安全教育与考试系统平台”，浏览“在线学习”栏目进行在线学习、练习。

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。
---	----	-----------------------------------

六、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。教务处负责每年组织“实验室安全教育”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 80 分为合格，获得 0.5 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
期末考试	期末考试卷面成绩	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 80 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	实验室安全相关内容	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. 《新时代大学生安全教育》，宋卓充、程星晶、顾英，清华大学出版社，2024 年第一版；



2. 《实验室安全知识手册》，王传虎，吕思斌，安徽大学出版社，2018年第一版；

3. 《高校实验室安全教育》，阳富强，化学工业出版社，2024年第一版

4. 《高校实验室安全基础教程》，李文杰、黄妙龄、王名宫，化学工业出版社，2024年第一版

3. 数字化教学资源链接

电脑端登录：<http://211.70.98.220/pc/>，手机端登录：[http://211.70.98.220 / Mobile/](http://211.70.98.220/Mobile/)

执笔人：王文娟

审定人：常 睿

审批人：潘雪涛

审批时间：2025年8月20日



国家安全教育课程教学大纲

(National Security Education)

一、课程概况

课程代码：0000046

学 分： 1

学 时： 16

先修课程：无

适用专业：全校所有专业

适用年级：大一年级

使用教材：《国家安全教育大学生读本》，编者：教育部编写组，高等教育出版社，出版时间：2024 年 8 月

课程归口：学生工作部（处）

课程的性质与任务：本课程是所有专业的通识必修课。属于高校思想政治教育体系，面向所有学生，旨在培养爱国情怀和社会责任感。通过本课程的学习，帮助学生了解国家安全的基本概念、法律法规及政策；增强学生对国家安全重要性的认识，培养责任感；教授学生识别和应对国家安全威胁的基本技能；引导学生遵守国家安全相关法律，履行公民义务；通过国家安全教育的学习，强调理论与实践结合，注重实际应用能力的培养和提升学生的综合素质。

数字化课程链接：无

二、课程目标

1. 知识目标：掌握国家安全的基本概念、内涵及外延，了解国家安全的法律法规和政策。

2. 能力目标：培养识别和应对国家安全风险的能力，增强维护国家安全的实践能力。



3. 素质目标：树立国家安全意识，增强爱国主义精神和社会责任感。

课程目标与毕业要求观测点的对应关系如表所示。

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标
毕业要求1：国家安全知识的培养	正确把握和认识国家安全的内涵，理解我国总体国家安全观；深刻认识国家安全的基本概念、历史背景与现实意义。	课程目标1
毕业要求2：综合素质和国家安全能力的培养	通过能力和技能目标，为学生提供辨识风险、遵守法规、承担责任的关键素养，树立总体国家安全观，提高识别和防范各种安全风险的能力。	课程目标2
毕业要求3：价值观的培养	提升人才培养质量、培育学生核心素养，赋能给学生在从事任何专业活动时，都自带“安全滤镜”和“国家视角”，能更全面，更负责任的解决问题。	课程目标3

三、课程内容

（一）总论与总体国家安全观

1.教学内容

- （1）总体国家安全观的创立
- （2）总体国家安全观的科学内涵
- （3）总体国家安全观的重点领域和基本特征

2.基本要求

使学生从哲学和战略层面理解总体国家安全观是系统科学的思想体系。

（二）概论及国家安全观的重大理论问题、政治问题和方法问题

1.教学内容

- （1）在党的领导下走好中国特色国家安全道路



(2) 更好统筹发展和安全

2.基本要求

深刻理解国家安全的丰富内涵和重大意义，增强国家安全意识，树立国家利益至上的观念。

(三) 分论及各重点领域安全的深度解析

1.教学内容

(1) 政治安全

(2) 经济与科技安全

(3) 文化与社会网络安全

(4) 国土、军事与海外利益安全

(5) 新型领域安全：太空、深海、极地

2.基本要求

了解国家安全各领域的基本概念、法律法规和风险挑战，提高国家安全素养。

(四) 实践担当及风险防控与公民尽责

1.教学内容

(1) 增强国家安全意识，坚持国家利益至上

(2) 增强忧患意识，发扬斗争精神

(3) 增强社会责任，形成维护国家安全合力

2.基本要求

掌握维护国家安全的基本技能和方法，能够识别和防范国家安全的风险，积极参与和维护国家安全。

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	总论与总体国家安全观	目标 1	略	1	0
2	概论及国家安全观的重大理论问题、政治问题和方法问题	目标 1.2	略	5	0
3	分论及各重点领域安全的深度解析	目标 1.2.3	略	1	0
4	实践担当及风险防控与公民尽责	目标 3	略	1	0
合计				8	0

四、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，正确把握和认识国家安全的内涵，理解我国总体国家安全观；深刻认识国家安全的基本概念、历史背景与现实意义。通过能力和技能目标，为学生提供辨识风险、遵守法规、承担责任的关键素养，树立总体国家安全观，提高识别和防范各种安全风险的能力。

2.通过采用多媒体教学手段，将线上与线下教学模式有机结合，不断提高思政课的针对性和吸引力，线上与线下相结合的方式的教学，共 16 个学时，线上利用尔雅系统教学 8 学时，线下老师授课 8 学时，线下授课采用分班和多媒体教学，授课老师必须要有讲稿和课件。

（二）教学质量要求

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) 使用教育部统一课件授课, 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	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	根据平时成绩和考试成绩确定

五、课程考核

课程考核以线上、线下相结合方式进行, 线上考核成绩由网络平台自动生成占总成绩的 60%, 其中在线视频观看占 40%, 在线视频测试作业占 30%, 在线期末考核占 30%; 线下考核以平时考勤、课堂表现为主, 由授课老师负责评分, 占总成绩的 40%, 授课老师统计线上学习成绩和线下考核成绩汇总后得出总成绩。

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	40 %	检查出勤情况, 观察听讲情况	略



期末考试成绩	线上考试成绩	60%	根据答题的正确度和完整度评分	略
--------	--------	-----	----------------	---

六、有关说明

(一) 持续改进

- 1.随时更新教材和教案，丰富授课内容。
- 2.创新教学方法与手段，提高教学质量。

(二) 参与书目及学习资料

- 1.习近平:《高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》(2022 年 10 月 16 日),人民出版社 2022 年版。
- 2.习近平:《决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利-在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告》(2017 年 10 月 18 日),人民出版社 2017 年版。
- 3.习近平:《始终把人民群众生命安全放在第一位》(2013 年 11 月 24 日),《习近平谈治国理政》第一卷,外文出版社 2018 年版。
- 4.习近平:《坚持理性、协调、并进的核安全观》(2014 年 3 月 24 日),《习近平谈治国理政》第一卷,外文出版社 2018 年版。
- 5.习近平:《坚持总体国家安全观》(2014 年 4 月 15 日、2017 年 2 月 17 日),《习近平著作选读》第一卷,人民出版社 2023 年版。
- 6.习近平:《切实维护国家安全和社会安定》(2014 年 4 月 25 日),《习近平谈治国理政》第一卷,外文出版社 2018 年版。
- 7.习近平:《积极树立亚洲安全观,共创安全合作新局面》(2014 年 5 月 21 日),《习近平谈治国理政》第一卷,外文出版社 2018 年版。
- 8.习近平:《不断增强人民群众获得感幸福感安全感》(2018 年 2 月—2021 年 4 月),《习近平著作选读》第二卷,人民出版社 2023 年版。
- 9.习近平:《坚持党对国家安全工作的绝对领导》(2018 年 4 月 17 日),《习近平谈治国理政》第三卷,外文出版社 2020 年版。
- 10.习近平:《维护政治安全、社会安定、人民安宁》(2019 年 1 月 15 日),《习近平谈治国理政》第三卷,外文出版社 2020 年版。
- 11.习近平:《坚持底线思维,着力防范化解重大风险》(2019 年 1 月),《习近平著作选读》第二卷,人民出版社 2023 年版。
- 12.习近平:《贯彻总体国家安全观,构建大安全格局》(2020 年 12 月 11 日),《习近平谈治国理政》第四卷,外文出版社 2022 年版。
- 13.习近平:《把国家发展建立在更加安全、更为可靠的基础之上》(2020 年 12 月 16 日),《习近平谈治国理政》第四卷,外文出版社 2022 年版。
- 14.习近平:《牢牢把住粮食安全主动权》(2020 年 12 月 28 日),《习近平谈治国理政》第四卷,外文出版社 2022 年版。
- 15.习近平:《切实筑牢国家生物安全屏障》(2021 年 9 月 29 日),《习近平谈治国理政》



第四卷，外文出版社 2022 年版。

16.中共中央党史和文献研究院编:《习近平关于总体国家安全观论述摘编》，中央文献出版社 2018 年版。

17.中共中央党史和文献研究院编:《习近平关于防范风险挑战、应对突发事件论述摘编》，中央文献出版社 2020 年版。

18.中共中央党史和文献研究院编:《习近平关于国家粮食安全论述摘编》，中央文献出版社 2023 年版。

19.中共中央宣传部、中央国家安全委员会办公室编:《总体国家安全观学习纲要》，学习出版社、人民出版社 2022 年版。

20.《总体国家安全观干部读本》编委会编著:《总体国家安全观干部读本》，人民出版社 2016 年版。

执笔人：陶辉俊

制定人：高静

审批人：周嘉禾

审批时间：2025年8月20日



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: 78 (其中: 讲授学时78 , 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》, 第八版, 同济大学数学科学学院, 高等教育出版社, 2023.6.

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. 能够将极限、导数、微分、定积分等基本概念运用到工程问题的适当表述之中, 具备从数学和自然科学角度提炼或发现工程问题的能力。

目标2. 能运用极限、导数、微分、定积分等基本概念、基本理论和基本方法正确地推理证明, 准确、简捷地计算, 提高分析问题的能力。

课程思政育人目标:

(1) 通过实践教学提升学生辩证思维、创新意识以及学会理论联系实际。

(2) 培养学生的社会主义核心价值观认同感, 弘扬中华优秀传统文化。

课程目标与毕业要求指标点的对应关系如表1所示。

表1 课程目标与毕业要求指标点的对应关系



毕业要求 指标点	课程目标							
	目标1	目标2						
毕业要求1-1 能够将数学、 自然科学、计 算等理论知识 和专业知识用 于实践， 并 能解决相关的 实际问题。	√	√						
毕业要求2-1 具有良好的思 想政治素质、 心理素质和身 体素质，具有 较强的团队合 作意识，适应 社会能力强。								

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

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。

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	支撑的毕业要求指标点	讲授学时	实验学时
1	函数与极限	课程目标1，目标2	1-1	18	
2	导数与微分	课程目标1，目标2	1-1	12	
3	微分中值定理与导数的应用	课程目标1，目标2	1-1	16	
4	不定积分	课程目标1，目标2	1-1	12	
5	定积分	课程目标1，目标2	1-1	12	
6	定积分的应用	课程目标1，目标2	1-1	8	
合计				78	



四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- 1.把握主线，引导学生掌握极限、导数、微分、定积分等基本概念，基本计算，基本理论和基本思想方法。
- 2.采用信息化教学手段，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，引进实际案例，让学生具备运用相关知识和方法解决实际问题的能力。
- 4.课程思政育人方法：落实“习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的二十大精神进课程”总要求，在教学实践中培养学生遵守职业规范、坚守职业道德。

（二）课程实施与保障

课程主要教学环节及其质量要求如表3所示。

表3 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，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=课堂笔记(或其他类型)成绩×10%+课堂表现×10%+作业成绩×30%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

表4 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	对应的毕业要求指标点
平时成绩	课堂笔记(或其他类型)	10%	课程结束后收取课堂笔记, 根据课堂笔记记录情况打分。	1-1
	课堂表现	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, 按照课堂表现情况打分。	1-1
	平时作业	30%	定期布置习题, 考核学生对所学知识的复习、理解和掌握度。对作业完成情况做记录并百分制打分, 计算作业的平均成绩。	1-1
期末考试成绩	试卷考试	50 %	试卷题型包括选择题、计算题、解答题等。	1-1

备注: 高等数学B(上)课程平时成绩过程考核形式原则上按照以上表格执行, 各位任课老师也可根据专业特点灵活调整处理, 鼓励采用“N+1”课程考核方式。

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. 高等数学学考指导，陈荣军，钱峰主编，南京大学出版社，2024.8.
2. 高等数学习题全解指导，第八版，同济大学数学科学学院，高等教育出版社，2023.6.
3. 高等数学穿透辅导与习题全解，张天德，张卫主编，高等教育出版社，2023.6.

执笔人：钱 峰

审定人：黄 星

审批人：万志龙

批准时间：2025年8月20日



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》，第八版，同济大学数学科学学院，高等教育出版社，2023.6.

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. 能够将微分方程、多元函数、偏导数、全微分、重积分等基本概念运用到工程问题的适当表述之中，具备从数学和自然科学角度提炼 或发现工程问题的能力。

目标 2. 能运用微分方程、多元函数、偏导数、全微分、重积分等基本概念、基本理论和基本方法正确地推理证明，准确、简捷地计算，提高分析问题的能力。

课程思政育人目标：

（2） 通过实践教学提升学生辩证思维、创新意识以及学会理论联系实际。



(2) 培养学生的社会主义核心价值观认同感，弘扬中华优秀传统文化。

课程目标与毕业要求指标点的对应关系如表 1 所示。

表 1 课程目标与毕业要求指标点的对应关系

毕业要求 指标点	课程目标							
	目标 1	目标 2						
毕业要求 1-1 能够将数学、自然科学、计算等理论知识和专业知识用于实践，并能解决相关的实际问题。	√	√						
毕业要求 2-1 具有良好的思想政治素质、心理素质 and 身体素质，具有较强的团队合作意识，适应社会能力强。								

三、课程内容及要求

(一) 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。

(二) 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。

(三) 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。

(四) 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。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表所示。

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

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握微分方程、多元函数、偏导数、全微分、重积分等基本概念，基本计算，基本理论和基本思想方法。

2.采用信息化教学手段，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，引进实际案例，让学生具备运用相关知识和方法解决实际问题的能力。

4.课程思政育人方法：落实“习近平新时代中国特色社会主义思想和党的二



十大精神进课程”总要求，在教学实践中培养学生遵守职业规范、坚守职业道德。

（二）课程实施与保障

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 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，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=课堂笔记(或其他类型)成绩×10%+课堂表现×10%+作业成绩×30%+期末考试成绩×50%。具体内容和比例如表所示。

表 4 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	对应的毕业要求指标点
平时成绩	课堂笔记(或其他类型)	10%	课程结束后收取课堂笔记，根据课堂笔记记录情况打分。	1-1
	课堂表现	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，按照课堂表现情况打分。	1-1
	平时作业	30%	定期布置习题，考核学生对所学知识点的学习、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

备注：高等数学 B（下）课程平时成绩过程考核形式原则上按照以上表格执行，各位任课老师也可根据专业特点灵活调整处理，鼓励采用“N+1”课程考核方式。

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. 高等数学学考指导, 陈荣军, 钱峰主编, 南京大学出版社, 2024.8.
2. 高等数学习题全解指导, 第八版, 同济大学数学科学学院, 高等教育出版社, 2023.6.
3. 高等数学穿透辅导与习题全解, 张天德, 张卫主编, 高等教育出版社, 2023.6.

执笔人: 钱 峰

审定人: 黄 星

审批人: 万志龙

批准时间: 2025年8月20日



《专业导学》课程教学大纲 (Introduction to Specialty)

一、课程概况

课程编码: 2503100

学 分: 0.5

学 时: 8 (其中: 讲授学时 8, 实验学时 0, 上机学时 0)

开课学期: 1

适用专业: 资源循环科学与工程

先修课程: 无

建议教材:《资源循环概论》, 刘维平, 化学工业出版社, 2017.1

课程归口: 化工与材料学院

课程性质与任务:《专业导学》是资源循环科学与工程专业的通识必修课, 开设在第一学期, 该课程主要对入校新生进行专业思想理念教育, 理解贯彻可持续发展、绿色发展理念以及环境保护与生态文明建设的重要意义, 通过专业培养方案以及相关技术和发展前沿介绍, 使学生了解培养目标与毕业要求, 了解专业发展及资源循环利用的产业前景, 增强环境保护和生态文明意识, 激发专业兴趣, 明确发展方向, 树立学好本专业的信心。

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: 熟悉资源循环科学与工程专业的培养方案, 能够理解专业的毕业要求及毕业 5 年后应具备的能力。	观测点 12-2: 掌握终身学习的方法, 能够针对个人或职业发展的需求, 具备自我更新知识和技能以适应发展的能力。	毕业要求 12: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 具备不断学习和适应职业发展的能力。
2	目标 2: 了解可持续发展、循环经济下资源循环利用领域的概况, 了解行业产业发展前景、技术研究热点和学科前沿, 激发学习专业的兴趣, 并能够保持自主学习的习惯。	观测点 7-1: 理解循环经济与可持续发展的内涵和意义, 理解资源循环科学与工程专业的社会责任。	毕业要求 7: 环境和可持续发展: 能够正确理解和评价针对实际工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
3	目标 3: 了解资源循环科学与工程行业的职业性质和规范, 清楚从业者承担的社会责任, 培养职业道德和操守。	观测点 7-1: 理解循环经济与可持续发展的内涵和意义, 理解资源循环科学与工程专业的社会责任。	毕业要求 7: 环境和可持续发展: 能够正确理解和评价针对实际工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
4	目标 4: 能够在团队中作为负责人或者骨干成员发挥重要作用, 能够主动适应国内外资源循环利用和电子废弃物治理等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 9-2: 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。



三、课程内容及要求

	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. 专业开设的背景与意义，国内专业建设情况。 2. 行业发展特色。 3. 与电子废弃物、光伏行业相关的资源循环利用简介。 【重点】世界人口增长与资源、环境问题的矛盾，人类社会的可持续发展对资源的开发利用提出的新要求。	习总书记的 两山论、资源布局与民族感情	了解专业建设背景与开设意义。 熟悉行业发展特色。 熟悉资源循环科学与工程的专业概况。	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2 目标 4
2	从公地悲剧看资源危机的根源。资源循环利用过程中的理论基础：可持续发展、低碳经济、循环经济。循环经济可持续发展的关系。 循环经济三大操作原则。 固体废物资源的循环利用途径。 低碳经济的发展内涵。 【重点】固体废物资源循环利用途径。循环经济如何指导固废资源循环利用。	资源高效利用与民族命运	1.了解固体废物的资源分类。 2.熟悉低碳经济和循环经济的理论基础。	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2 目标 4
3	专业培养目标、毕业要求、课程体系之间的相互关系。 实践教学、毕业设计等环节的学习要求。 如何根据培养方案，规划大学生的生活和学习。 【重点】培养方案各环节的内在联系。	能源依存度与国家战略安全	熟悉培养方案各个环节的内在联系。 熟悉毕业要求的相关内容。	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2 目标 4
4	大学生如何进行资源环境的创新创业。 从手机回收处理的角度看金属材料的循环利用。 从白色污染的角度看高分子材料的循环利用。	奔赴就业与爱国情结	具备较强的实践能力，具有参与挑战杯、互联网+、全国大学生节能减排竞赛的意识和能力。 熟悉资源循环利用过	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2 目标 4



	【重点】 如何做好大学生创新创业，从实例理解资源循环利用的过程。		程。 理解社会责任与职业道德的内涵。			
--	---	--	-----------------------	--	--	--

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1、课堂教学以讲授为主，通过多媒体教学手段，对资源、资源循环以及资源的特性等详细讲解，并且通过手机等电子废弃物和白色垃圾的处理案例加以强化。课后针对本堂课的内容提出讨论话题，让学生利用课余时间查阅资料和思考，并且第二节课在老师的指导下进行课堂讨论或者辩论，可全班进行，也可分大组进行。课程完成后要求每位同学完成课程展示，作为对本课程的一个总结和提炼，由全班同学提问，老师点评。

2、线上课程借助小班课及移动技术让学生提前预习，线上线下课程融合讲授并结合案例教学、课堂讨论等方法，使学生了解资源循环的基本知识，掌握可持续发展理论、循环经济与资源化的关系，理解贯彻可持续发展、绿色发展理念以及环境保护与生态文明建设的重要意义，通过专业培养方案以及相关技术和发展前沿介绍，使学生了解培养目标与毕业要求，了解专业发展及资源循环利用的产业前景，增强环境保护和生态文明意识，激发专业兴趣，明确发展方向，树立学好本专业的信心。

（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，熟练讲解。 （2）采用线上线下多种教学方式（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考查。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: 1.缺交作业次数达 1/3 以上者。 2.缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 3.课程目标小于 0.6。

五、考核方式

(一)课程考核包括期末考核、测验作业平时及平时情况考核,期末考试采用课程汇报方式。

(二)课程总评成绩=平时表现×10%+作业×20%+课程测验 30%+期末考核×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	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。	2%	3%	3%	2%
作业	20%	每章节对应思考题和习题,考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。	5%	5%	5%	5%
期中测验(课程论文)	30%	以撰写课程论文形式进行课程期中测验,考核学生们对已学知识的掌握情况。	5%	10%	10%	5%
期末考核	40%	主题汇报的形式进行课程汇报,查阅书籍和文献,进行课堂讨论或者辩论。要求分组完成课程展示,考核学生对电子废物资源化利用的理解和应用,由全班同学提问,老师点评。 主题如下: 1. 对洋垃圾说不!电子垃圾的两面性 2.一条轮胎的一生—我国废轮胎再生利用任重道远	5%	15%	10%	10%
合计	100%		17%	33%	28%	22%

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。

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、《资源循环科学与工程概论》，周启星编著，化学工业出版社，2013 年
- 2、《固体废物处理处置工程》，蒋建国编著，化学工业出版社，2005 年
- 3、《环境管理》，叶文虎编著，高等教育出版社，2013 年
- 4、《有色金属深加工与再生使用分析技术》，王琪，周全法，邵莹编著，化学工业出版社，2020 年
- 5、《中国资源循环产业发展研究》，杜欢欢编著，科学出版社，2018 年

执笔人：沈拥军

审定人：周品

审批人：魏雪娇

批准时间：2025 年 8 月 20 日

无机化学课程教学大纲

(Principles of Chemistry (1))

一、课程概况

课程代码：2503054

学 分： 2

学 时： 32

先修课程：

适用专业：资源循环科学与工程

建议教材：《无机化学》，张丽荣程鹏，科学出版社，2023.7

课程归口：化工与材料学院

课程团队：沙海涛、张书萍

课程的性质与任务：本课程是资源循环科学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化学基本理论、基础知识，掌握鉴定物质的化学结构和化学成分以及测定有关成分含量的方法及原理，使其具有分析、处理一般无机及分析化学问题的初步能力，提高学生自学、分析、研究、创新等方面的能力，为后续专业课程及实验实践环节奠定基础。同时，将基础知识点与时政进行关联授课，从而引导他们坚定理想信念、厚植家国情怀、培养创新精神，引导青年学子勇于承担时代赋予的责任，树立青年为国家富强、民族复兴、人民幸福而奋斗的理想。



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: 初步掌握化学热力学, 化学平衡以及基础电化学等基本原理, 近代物质原子、分子结构, 元素周期律, 物质性质变化规律, 具有基本的理论分析讨论、筛选能力。	观测点 1.1: 掌握数学与自然科学知识。	毕业要求 1: 能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识, 并用于解决资源循环利用过程中的复杂工程问题。
2	目标 2: 掌握有关无机化学中元素和化合物的基本知识, 具有运用无机化学原理对一般无机化学问题进行理论分析和计算, 以获得有效结论的能力。	观测点 2.1: 能够识别和判断资源再生利用工程的关键环节。 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 2: 具有扎实的自然科学基础知识和资源循环利用专业基础理论及专门知识, 能识别、表达、检索研究分析资源循环利用领域的复杂工程问题。 毕业要求 4: 掌握基于科学原理并采用科学方法对资源循环领域复杂问题进行研究的方法, 能够针对特定的工程问题进行分析, 并具备实验设计和操作的基本技能, 以及数据分析、综合比较、解决问题的能力, 具备从事科学研究的初步能力。

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	绪论: 化学研究的对象; 化学的功能; 化学的分支。	建立科学世界观	能够了解化学研究的对象和功能; 能够了解化学的分支。	1 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 1
2	化学基础知识: 气液固三相的基础知识。 化学热力学: 热力学基础; 热化学; 化学反应热效应的计算; 熵; Gibbs 自由能。 重点和难点: 热力学第一定律; Hess 定律; Gibbs 自由能。		能够理解化学热力学的基本概念; 能够用吉布斯自由能判断化学反应的方向。	5 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2
2	化学平衡: 化学反应的可逆性和化学平衡; 平衡常数; 标准平衡常数与Gibbs函数的关系; 标准平衡常数的应用; 化学平衡移动。	人与自然的平衡	能够理解外因对化学平衡的影响; 能够掌握化学平衡的概念及有关计算。	3 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



	重点和难点： 标准平衡常数与 Gibbs 函数的关系；标准平衡常数的应用。					
3	化学动力学： 化学反应速率概述；化学反应速率理论；浓度对反应速率的影响；温度对反应速率的影响；催化剂对反应速率的影响。 重点和难点： 化学反应速率理论；反应速率的影响因素。		能够掌握化学反应速率的意义及其影响因素；能够理解质量守恒定律和碰撞理论。	3 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
4	原子结构： 核外电子的运动状态；核外电子的排布和元素周期系；元素基本性质的周期性。 重点和难点： 原子轨道；四个量子数；核外电子的运动状态。		能够理解原子核外电子运动的波粒二象性、波函数、概率密度等概念；能够掌握电子排布遵循的三个原理，能写出一些常见元素的电子排布。	3 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
5	化学键与分子结构： 共价键理论；分子间作用力；离子键理论；金属键理论；晶体的结构和性质。 重点和难点： 价键理论；杂化轨道理论；价层电子对互斥理论；分子轨道理论。	结构决定性质与用途，基础理论发展推动社会进步	能够理解杂化轨道理论及其与分子的空间几何构型的关系；能够掌握离子键和共价键的形成、特点及相互区别。	3 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
6	晶体结构： 概述；分子晶体；离子晶体；离子键。 重点和难点： 离子的极化。		能够理解晶体的机构和离子键与工共价键的区别。	3 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
7	酸碱解离平衡： 酸碱平衡的理论发展；溶液中酸碱平衡； 重点和难点： 酸碱溶液 pH 的计算；缓冲溶液的原理与应用；一元酸、碱的滴定；滴定误差。		能够理解缓冲溶液的组成、缓冲原理；能够掌握一元弱酸、弱碱溶液 pH 值的计算。	3 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
8	沉淀溶解平衡： 溶度积和溶解度；沉淀溶解平衡的移动；影响沉淀溶解度的因素。 重点和难点： 溶度积和溶解度；沉淀溶解平衡的移	沉淀速度和形貌的关系蕴含欲速则不达的道理，抵制	能够理解用溶度积原理判断沉淀溶解平衡移动的方向；能够掌握溶度积常数和溶解度之间的换算。	3 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



	动；影响沉淀溶解度的因素；沉淀滴定法。	浮躁心态。				
9	配位平衡与配位滴定法： 配合物的基本概念；价键理论；配合物的稳定性；配合物的应用。 重点和难点： 价键理论；配位滴定基本原理。		能够理解配合物的组成及有关基本概念，配合物键价理论的基本内容及配合物的应用；能够掌握应用配位平衡常数进行简单的计算，配合物命名。	3 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
10	氧化还原平衡与氧化还原滴定法： 氧化还原反应的基本概念和化学反应方程式的配平；电极电势；电极电势和电池电动势的应用。 重点和难点： 氧化还原反应的基本概念和化学反应方程式的配平。	与可持续发展	能够理解氧化数、氧化还原反应及电极电势的基本概念；能够掌握氧化还原滴定法中指示剂类型及氧化还原滴定法特点、主要方法及应用。	3 (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分析问题能力。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	课堂互动与期中测验	课堂互动与期中测验帮助学生了解自己对所学知识的掌握情况，同时也帮助教师了解学生的学习情况，以便更好地指导学生的学习。 1.明确教学目标：课堂互动和期中测验与教学目标相符合，通过互动和测验来促进学生对知识点的掌握和理解，提高学生的学习能力和综合素质。 2.合理安排教学内容：课堂互动和期中测验与教学内容相呼应，涵盖课程的重要知识点和技能点，同时注重学生的实际需求和兴趣爱好。 3.注重教学策略：课堂互动采用多种教学策略，如问题式教学、探究式教学、案例分析等，激发学生的学习兴趣 and 积极性，培养学生的思维能力和创新能力。 4.科学设计测验题目：期中测验的题目科学、合理、有代表性，真实地反映学生现阶段的学习情况和知识水平，同时也考查学生的实际能力和潜力。 5.及时反馈与评估：课堂互动和期中测验后，教师及时进行反馈和评估，帮助学生了解自己的学习情况和问题，及时调整教学计划和方法，提高教学质量和学生学习效果。
4	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。
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。
---	------	--

五、课程考核

（一）课程考核包括平时成绩和期末考试，其中，平时成绩包含期中考试、期末考试、平时成绩三个部分，期末考试采用闭卷考试方式。

（二）课程总评成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%，其中，平时成绩=平时练习×30%+期中考试成绩×20%。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		
平时练习	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。对每次练习完成情况做记录并百分制打分计入学期课程总成绩。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。百分制打分计入学期课程总成绩。		15%	15%		
期中考试	20%	主要考核化学热力学、化学反应速率、原子结构、化学键与分子结构等内容。百分制打分计入学期课程总成绩。		10%	10%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核化学热力学基础、化学平衡、化学反应速率、原子结构、分子结构、定量分析方法、酸碱平衡与酸碱滴定，溶度积和溶解度、配合物、氧化还原平衡与氧化还原滴定等。	8%	8%		
		填空题	主要考核化学热力学基础、化学平衡、化学反应速率、原子结构、分子结构、定量分析方法、酸碱平衡、氧化还原平衡及其滴定分析方法等。	5.6 %	3.2 %		
		判断题	主要考核原子结构、分子结构、沉淀溶解平衡、氧化还原平衡、酸碱平衡等。	4.4 %	4.4 %		
		简答题	主要考核缓冲溶液原理和原子结构及分子结构等。	3.6 %	5.6 %		
		计算题	主要考核水溶液酸碱度，电极电	3.4	3.8		



			势应用等。	%	%		
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

本课程根据平时练习、思政心得、案例分析、慕课堂作业等考核情况，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] 《无机与分析化学（第5版）》，南京大学编写组，高等教育出版社
- [2] 《无机与分析化学》，和玲，李银环等，高等教育出版社

执笔人：沙海涛、张书萍

审定人：周品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025年8月20日



分析化学课程教学大纲

(Principles of Chemistry (1))

一、课程概况

课程代码：2503055

学 分：2

学 时：32

先修课程：

适用专业：资源循环科学与工程

建议教材：《分析化学》，武汉大学出版社，2023.7

课程归口：化工与材料学院

课程团队：沙海涛、张书萍等

课程的性质与任务：本课程是资源循环科学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化学基本理论、基础知识，掌握鉴定物质的化学结构和化学成分以及测定有关成分含量的方法及原理，使其具有分析、处理一般无机及分析化学问题的初步能力，提高学生自学、分析、研究、创新等方面的能力，为后续专业课程及实验实践环节奠定基础。同时，将基础知识点与时政进行关联授课，从而引导他们坚定理想信念、厚植家国情怀、培养创新精神，引导青年学子勇于承担时代赋予的责任，树立青年为国家富强、民族复兴、人民幸福而奋斗的理想。

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： 使学生理解并掌握分析化学的基本概念、原理和方法，包括误差与数据处理、滴定分析法、重量分析法、吸光光度法等。	观测点 1.1： 掌握数学与自然科学知识。	毕业要求 1： 能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并用于解决资源循环利用过程中的复杂工程问题。
2	目标 2： 初步具有查阅一般无机及分析化学书刊、选择分析方法以及正确判断和表达分析结果的能力，为解决将来生产工艺和科学研究中的实际问题打下基础。	观测点 2.1： 能够识别和判断资源再生利用工程的关键环节。 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 2： 具有扎实的自然科学基础知识和资源循环利用专业基础理论及专门知识，能识别、表达、检索研究分析资源循环利用领域的复杂工程问题。



			毕业要求 4: 掌握基于科学原理并采用科学方法对资源循环领域复杂问题进行研究的方法,能够针对特定的工程问题进行分析,并具备实验设计和操作的基本技能,以及数据分析、综合比较、解决问题的能力,具备从事科学研究的初步能力。
--	--	--	---

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: 分析化学研究的对象; 化学的功能; 分析化学的分支。	建立科学世界观	能够了解分析化学研究的对象和功能; 能够了解化学的分支。	3 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 1
2	分析试样的采集和处理: 试样的制备; 试样的分解;。		能够了解分析化学的预处理过程。	3 (讲授)	讲授/讨论/实例教学等	目标 1 目标 2
2	分析化学中的误差与数据处理: 有效数字; 数据处理; 显著性分析; 可疑值取舍; 回归性分析; 提高准确度的方法 重点和难点: 有效数字的确定。	人与自然的平衡	能够学会处理分析数据, 保证准确度和精确度。	4 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
3	分析化学中的质量保证与质量控制: 质量保证和质量控制概述; 分析全过程的质量保证和质量控制; 标准方法和标准物质; 不确定度和溯源性; 实验室认可、计量认证及审查认可		能够掌握分析化学中质量保证的方法和注意事项	2 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
4	酸碱平衡与酸碱滴定法: : 酸碱平衡的理论发展; 溶液中酸碱平衡; 酸碱溶液 pH 的计算; 缓冲溶液的原理与应用; 酸碱滴定法概述; 酸碱滴定终点的指示方法; 一元酸、碱的滴定; 多元酸、多元碱和混合酸的滴定; 滴定误差; 酸碱滴定法的应用		能够理解缓冲溶液的组成、缓冲原理; 能够掌握一元弱酸、弱碱溶液 pH 值的计算。。	6 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



	用。 重点和难点： 酸碱溶液 pH 的计算；缓冲溶液的原理与应用；一元酸、碱的滴定；滴定误差。					
5	沉淀溶解平衡与沉淀分析法： 溶度积和溶解度；沉淀溶解平衡的移动；影响沉淀溶解度的因素；沉淀分析法概述；影响沉淀纯度的因素；沉淀的形成条件；重量分析法概述。 重点和难点： 溶度积和溶解度；沉淀溶解平衡的移动；影响沉淀溶解度的因素；沉淀滴定法。	沉淀速度和形貌的关系蕴含欲速则不达的道理，抵制浮躁心态。	能够理解用溶度积原理判断沉淀溶解平衡移动的方向；能够掌握溶度积常数和溶解度之间的换算。	1 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
6	配位平衡与配位滴定法： 配合物的基本概念；价键理论；配合物的稳定性；配合物的应用；配位滴定法概述；配位滴定法体系处理方法；混合离子的分别测定。 重点和难点： 价键理论；配位滴定基本原理。	新型配合物材料在社会发展中的作用，培养创新精神。	能够理解配合物的组成及有关基本概念，配合物键价理论的基本内容及配合物的应用；能够掌握应用配位平衡常数进行简单的计算，配合物命名。	4 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
7	氧化还原平衡与氧化还原滴定法： 氧化还原反应的基本概念和化学反应方程式的配平；电极电势；电极电势和电池电动势的应用；氧化还原滴定法概述；氧化还原反应进行的程度和速率；氧化还原滴定体系的特点；氧化还原滴定的应用。 重点和难点： 氧化还原反应的基本概念和化学反应方程式的配平；电极电势和电池电动势的应用；氧化还原滴定法的基本原理。	与自然可持续发展	能够理解氧化数、氧化还原反应及电极电势的基本概念；能够掌握氧化还原滴定法中指示剂类型及氧化还原滴定法特点、主要方法 and 应用。	5 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
8	重量分析法： 重量分析法概述；沉淀的溶解度；沉淀的类型及形成过程；影响沉淀纯度的主要因素；沉淀条件的选择；有机沉淀剂		能够理解重量分析法的使用范围。	2 (讲授)	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2
9	吸光光度法： 物质对光的		能够理解吸光光度	3	讲授/讨	目标 1



选择性吸收和光吸收的基本定律;分光光度计及吸收光谱;显色反应及其影响因素;吸光光度分析及误差控制 重点和难点: 光谱原理、比尔定律和不同类型吸光光度计的区别。		法的原理和使用范围,以及显色的作用和原理应用。	(讲 授)	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、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问题能力。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	课堂互动与期中测验	课堂互动与期中测验帮助学生了解自己对所学知识的掌握情况，同时也帮助教师了解学生的学习情况，以便更好地指导学生的学习。 1.明确教学目标：课堂互动和期中测验与教学目标相符合，通过互动和测验来促进学生对知识点的掌握和理解，提高学生的学习能力和综合素质。 2.合理安排教学内容：课堂互动和期中测验与教学内容相呼应，涵盖课程的重要知识点和技能点，同时注重学生的实际需求和兴趣爱好。 3.注重教学策略：课堂互动采用多种教学策略，如问题式教学、探究式教学、案例分析等，激发学生的学习兴趣 and 积极性，培养学生的思维能力和创新能力。 4.科学设计测验题目：期中测验的题目科学、合理、有代表性，真实地反映学生现阶段的学习情况和知识水平，同时也考查学生的实际能力和潜力。 5.及时反馈与评估：课堂互动和期中测验后，教师及时进行反馈和评估，帮助学生了解自己的学习情况和问题，及时调整教学计划和方法，提高教学质量和学生学习效果。
4	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。
5	课外答疑	为了解学生的学习情况，帮助学生更好地理解 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定，灵活安排。
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。

五、课程考核

（一）课程考核包括平时成绩和期末考试，其中，平时成绩包含期中考试、



期末考试、平时成绩三个部分，期末考试采用闭卷考试方式。

(二) 课程总评成绩=平时成绩×50%+期末考试成绩×50%，其中，平时成绩=平时练习×30%+期中考试成绩×20%。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		
平时练习	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。对每次练习完成情况做记录并百分制打分计入学期课程总成绩。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。百分制打分计入学期课程总成绩。		15%	15%		
期中考试	20%	主要考核化学热力学、化学反应速率、原子结构、化学键与分子结构等内容。百分制打分计入学期课程总成绩。		10%	10%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核化学热力学基础、化学平衡、化学反应速率、原子结构、分子结构、定量分析方法、酸碱平衡与酸碱滴定，溶度积和溶解度、配合物、氧化还原平衡与氧化还原滴定等。	8%	8%		
		填空题	主要考核化学热力学基础、化学平衡、化学反应速率、原子结构、分子结构、定量分析方法、酸碱平衡、氧化还原平衡及其滴定分析方法等。	5.6%	3.2%		
		判断题	主要考核原子结构、分子结构、沉淀溶解平衡、氧化还原平衡、酸碱平衡等。	4.4%	4.4%		
		简答题	主要考核缓冲溶液原理和原子结构及分子结构等。	3.6%	5.6%		
		计算题	主要考核水溶液酸碱度，电极电势应用等。	3.4%	3.8%		
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

本课程根据平时练习、思政心得、案例分析、慕课堂作业等考核情况，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] 《无机与分析化学（第5版）》，南京大学编写组，高等教育出版社
- [2] 《无机与分析化学》，和玲，李银环等，高等教育出版社

执笔人：沙海涛、张书萍

审定人：周品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025年8月20日



基础化学实验（一）课程教学大纲

(Basic Chemistry Experiment (1))

一、课程概况

课程代码：2503301

学 分：1

学 时：32

先修课程：无

适用专业：资源循环科学与工程

适用年级：2025 级

使用教材：《无机与分析化学实验》(中英双语版)，南京大学出版社，2021.7

课程归口：化工与材料学院

课程性质：专业基础课

二、课程目标

目标 1：通过基础化学实验教学，使学生初步掌握有关实验的基本方法和技能。

目标 2：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。

目标 3：能够撰写实验报告，格式规范，内容完整，表达清楚；能够针对实验要求设计步骤，在仔细观察的基础上记录实验现象，依据所用仪器的精密度保留正确的有效数字，准确解释相关实验现象，处理实验数据。能分析实验中误差的产生原因，对实验方法、教学方法、实验内容、实验装置等提出意见或建议。

课程思政育人目标：

(1) 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。

(2) 了解制盐工业史，揭示化学的发展对人类社会的重要意义，培养学生严谨求实的科学作风，渗透创新意识教育、科学品德和辩证唯物主义世界观。



(3) 通过日常生活和工业水质指标相联系, 引入环境保护, 科学发展的重要性。同时, 强化研究素养、培养科学精神。

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	...	...
观测点 4-1: 能够采用专业基本理论和技术, 对复杂工程问题中的反应特性进行分析并设计优化实验方案。	√						
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。		√					
观测点 4-3: 能够对实验数据进行综合分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。			√				

三、课程内容及要求

1. 教学内容

- (1) 基础化学实验概述及实验室安全;
- (2) 仪器认领及基本操作练习。

2. 基本要求

- (1) 能够提高安全意识, 认识常见仪器设备;
- (2) 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。

(二) 氯化钠的提纯

1. 教学内容

- (1) 讲解结晶提纯的基本原理;
- (2) 讲解减压抽滤操作、沉淀条件的控制、 SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} 等离子的定性鉴定。

2. 基本要求

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

(三) 气体摩尔常数的测定

1. 教学内容

- (1) 讲解气体摩尔常数的测量原理;
- (2) 讲解电子天平的规范操作、气压计的正确使用方法等。

2. 基本要求

- (1) 掌握气体摩尔常数的测量原理, 了解其影响因素;



(2) 电子天平的规范操作、气压计的正确使用方法，测定出气体的摩尔常数。

(四) 分析天平的使用及称量

1. 教学内容

- (1) 讲解电子天平的基本操作、数值的估算与有效数字；
- (2) 讲解直接法和间接法称量的联系与区别。

2. 基本要求

- (1) 掌握电子天平的使用方法、能够熟悉利用直接法和间接法称量；
- (2) 练习电子天平的基本操作、掌握数值的估算与有效数字。

(五) 滴定分析的基本知识和操作

1. 教学内容

- (1) 讲解酸碱滴定的原理、指示剂变色、滴定终点的判断；
- (2) 讲解酸式和碱式滴定管的操作方法。

2. 基本要求

- (1) 掌握酸碱滴定的原理、指示剂选择、能够准确判断滴定终点；
- (2) 能够熟练进行滴定实验操作，滴定误差在允许范围内。

(六) 硼酸含量测定

1. 教学内容

- (1) 讲解 NaOH 标准溶液的配制方法和标定方式；
- (2) 硼酸含量的测定。

2. 基本要求

- (1) 掌握 NaOH 标准溶液的配制，能够利用酸碱滴定的方式进行标定；
- (2) 硼酸含量的测定方法。

(七) 工业用水硬度测定

重点和难点：EDTA 的标定、水样总硬度的测定、配位滴定法

1. 教学内容

- (1) 讲解配位滴定的基本原理；
- (2) 介绍 EDTA 的标定以及水样中总硬度的测定。

2. 基本要求

- (1) 掌握配位滴定的基本原理、水样硬度的概念及表示方法；
- (2) 了解配位滴定的操作方法，掌握利用配位法测定水样的硬度。

(八) 硫酸亚铁铵的制备及组成分析

重点和难点：蒸发浓缩、减压过滤及重结晶的实验操作

1. 教学内容

- (1) 提示蒸发浓缩、减压过滤及重结晶的操作方法及注意事项；
- (2) 讲解综合实验的要求。

2. 基本要求

- (1) 能够利用蒸发浓缩、减压过滤及重结晶法制备出目标产物；



(2) 可对目标产物进行相关分析。

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	实验室安全教育及基础化学实验概述 (1) 基础化学实验概述及实验室安全 (2) 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	目标 1	观测点 4-1	0.5	3.5	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。
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+} , Mg^{2+} 等离子的定性鉴定	目标 2、目标 3	观测点 4-2、观测点 4-3	0.5	3.5	通过制盐工业史,揭示化学的发展对人类社会的重要意义;进行粗盐提纯实验,培养学生严谨求实的科学作风和辩证唯物主义世界观。
3	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	目标 2、目标 3	观测点 4-2、观测点 4-3	0.5	3.5	科学发展史,科学精神,创新精神,思辨精神。
4	分析天平的使用及称量 重点和难点: 电子天平的使用方法、称量方法	目标 2、目标 3	观测点 4-2、观测点 4-3	0.5	3.5	培养创新意识和实事求是的态度,养成良好的实验习惯。
5	滴定分析的基本知识和操作 重点和难点: 酸碱滴定的原理、滴定终点的判断	目标 2、目标 3	观测点 4-2、观测点 4-3	0.5	3.5	了解分析化学中酸碱滴定实验的原理和误差,探寻严谨治



						学、精益求精的工匠精神。
6	硼酸含量测定 重点和难点: NaOH 标准溶液的配制和标定、硼酸含量的测定	目标 2、目标 3	观测点 4-2、观测点 4-3	0.5	3.5	强化研究素养、培养科学精神。
7	工业用水硬度测定 重点和难点: EDTA 的标定、水样总硬度的测定、配位滴定法	目标 2、目标 3	观测点 4-2、观测点 4-3	0.5	3.5	通过日常生活和工业水质指标相联系,引入环境保护,科学发展的重要性。
8	实验考查: 硫酸亚铁铵的制备及组成分析 重点和难点: 蒸发浓缩、减压过滤及重结晶的实验操作	目标 2、目标 3	观测点 4-2、观测点 4-3	0.5	3.5	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。
合 计				4	28	

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,包括实验目的、原理、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。

3.课程思政育人方法:通过讲课介绍时引入一些著名科学家和大国工匠的案例,培养同学们严谨勤奋的学习态度,形成正确的价值观。

(二) 教学质量要求



课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 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	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。
2	讲授	进行实验要求讲解和安全教育，实验进度及完成质量等符合教学大纲的要求。
3	过程性考核	指导学生认真学习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。实验开始前，认真撰写预习报告；结束后，及时按要求提交实验报告。
4	课外答疑	按要求对有需要的学生予以指导。
5	期末考核	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，并按照国家有关规定登记成绩。
6	总结归档	及时和课程组老师总结交流经验与体会，按要求做好教学资料归档。

五、课程考核

（一）课程考核方式

本课程为考查科目，采用 N+1 考核方式，考核主要以平时成绩、实验报告成绩和期末考核成绩三部分组成。成绩评定采用百分制，60 分为及格。平时预习报告占总成绩的 30%，实验报告成绩占总成绩的 30%，内容包括实验目的、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；期末考试占总成绩的 40%，考试形式为实验技能操作和实验报告等。

（二）总评成绩评定方法

本课程设计成绩分优、良、中、及格和不及格五个档次。

课程设计采用 N+1 考核方式：采用平时表现、实验报告和期末考核相结合的形式。

课程总评成绩=平时成绩×30% + 实验报告成绩×30% + 期末考核成绩×40%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 5 所示。

表 4 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	预习报告	30%	学生的出勤情况，实验操作过程的进行情况，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	30%	实验报告是否详细记录实验现象，实验原理是否精炼、完整、正确，数据记录与处理是否完整、标准、准确、规范，实验思考题是否认真思考与解答。
期末考试	期末考试卷面成绩	40%	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。

（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 5 所示。

表 5 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）
毕业要求 4	目标 1	采用科学方法对应用化学领域的复杂工程问题进行研究	考查	实验预习报告、实验动手操作等
	目标 2	设计实验、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效结论	考查	实验报告、综合实验考查等

七、有关说明

（一）持续改进

（1）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。

（2）一定要严格要求学生自己清洗、整理实验仪器，打扫实验台面，培养良好的劳动习惯和整洁有序的作风。

（二）参考书目及学习资料

（1）华中科技大学 实验化学 华中科技大学出版社

（2）天津大学无机化学教研室 无机化学（第三版） 高等教育出版社

（3）大连理工大学无机化学教研组 无机化学实验（第三版） 高等教育出版社

3. 数字化教学资源链接



- (1) <https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/courseportal/257117965.html?edit=true>
- (2) <https://higher.smartedu.cn/course/6865a85216c43a09c067e72b>
- (3) <https://higher.smartedu.cn/course/67ae7bfa225d72705e1c68fe>

执笔人：王玲玲、陶能

审定人：周品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025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: 2503056

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 无机化学、分析化学

适用专业: 资源循环科学与工程

适用年级: 大一

使用教材: 《有机化学》, 天津大学有机化学教研室 赵温涛等, 高等教育出版社, 2024.12 第七版

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 专业基础课

数字化课程链接: 暂未开通

二、课程目标

目标 1: 能牢固基本概念与理论, 包括各类有机化合物(烷、烯、炔、芳香烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、羧酸及其衍生物、含氮化合物等)的系统命名、结构特征、同分异构现象; 理解化学反应与机理, 包括典型化学性质、重要反应及其反应机理, 建立“结构-性质-反应性”之间的内在联系; 构建知识体系, 能运用其分析和解释有机分子的性质与反应行为。

课程思政育人目标:

(1) 培养严谨的科学素养: 养成严谨求实、一丝不苟的科学态度, 尊重实验事实, 恪守学术规范。

(2) 建立安全与环保意识: 在学习过程中牢固树立实验室安全意识和绿色化学、环境保护的可持续发展理念

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	...	...
1-2: 掌握化学和环境基础知识	√						

三、课程内容及要求

《有机化学》（第七版）教材共包含 20 章内容，根据从基础到应用、从简单到复杂的学习路径，设立了三个教学模块：基础理论与结构分析、烃类化合物及其性质、含氧/氮化合物与核心机理，具体教学内容如下：

（一）绪论

1. 教学内容

- （1）有机化合物和有机化学
- （2）有机化合物的特性
- （3）分子结构和结构式
- （4）共价键
- （5）分子间相互作用力
- （6）酸碱的概念

2. 基本要求

- （1）能够了解有机化合物和有机化学的定义，了解其研究范围和历史演变；
- （2）能够掌握有机化合物的主要共性特性，并能从结构角度理解其成因；
- （3）熟练书写有机分子的路易斯结构式、缩简结构式和键线式，并能进行相互转换。
- （4）能够阐述共价键的形成（价键理论）和基本性质（键长、键能、键角、极性）。
- （5）能够区分分子间的主要相互作用类型（范德华力、偶极-偶极、氢键），并能解释它们对物理性质的影响。
- （6）掌握布朗斯特-劳里和路易斯酸碱理论，并能运用其分析有机反应中的酸碱行为。
- （7）建立“结构决定性质，性质反映结构”的核心化学思想，为后续学习



打下坚实基础。

（二）烷烃和环烷烃

1. 教学内容

- （1）烷烃和环烷烃的构造异构
- （2）烷烃和环烷烃的命名、结构和构象
- （3）烷烃和环烷烃的物理性质
- （4）烷烃和环烷烃的化学性质

2. 基本要求

- （1）能够理解并判断烷烃的构造异构现象，能够根据分子式写出可能的同分异构体；
- （2）熟练掌握烷烃和单环环烷烃的系统命名法（IUPAC 命名法），能够根据结构写出名称，或根据名称写出正确的结构式；
- （3）能够解释烷烃和环烷烃的物理性质（沸点、熔点、密度、溶解性）变化规律；
- （4）掌握烷烃的取代反应、开环加成反应，并能写出化学方程式，能与烯烃的加成反应进行区分。

（三）烯烃和炔烃

1. 教学内容

- （1）烯烃和炔烃的结构
- （2）烯烃和炔烃的命名
- （3）烯烃和炔烃的物理性质
- （4）烯烃和炔烃的化学性质
- （5）烯烃和炔烃的工业来源和制法

2. 基本要求

- （1）能够深刻理解 π 键的特点；
- （2）掌握烯烃和炔烃的系统命名法；
- （3）能够解释烯烃和炔烃的物理性质变化规律及与分子结构的关系；
- （4）建立官能团决定化学性质的核心思想，掌握重要反应的规律、机理，并能预测主要反应产物，书写正确的反应方程式（亲电加成反应、催化加氢反应、



氧化反应等)。

(四) 二烯烃共轭体系

1. 教学内容

- (1) 二烯烃的分类和命名
- (2) 二烯烃的结构
- (3) 电子离域与共轭体系
- (4) 共振论
- (5) 共轭二烯烃的化学性质

2. 基本要求

- (1) 能够掌握二烯烃的分类与命名；
- (2) 理解共轭二烯烃的结构特点；
- (3) 掌握共轭体系电子离域和共振论的概念；
- (4) 掌握共轭二烯烃的化学性质（如加成反应、热力学与动力学控制、D-A 反应）

(五) 芳烃芳香性

1. 教学内容

- (1) 芳烃的构造异构和命名
- (2) 苯的结构
- (3) 单环芳烃的物理性质、化学性质、定位规则
- (4) 稠环芳烃
- (5) 芳香性

2. 基本要求

- (1) 能够掌握单环芳烃的命名；
- (2) 深刻理解苯的结构，并能从结构和能量上定义芳香性
- (3) 掌握单环芳烃的化学性质，苯环侧链的反应，定位规则
- (4) 掌握稠环芳烃的结构与编号，重点掌握萘的亲电取代反应及定位规则

(六) 立体化学

1. 教学内容

- (1) 异构体的分类



- (2) 手性和对称性
- (3) 手性分子的性质——光学活性
- (4) 含一个手性中心化合物的对映异构
- (5) 含两个手性中心化合物的构型异构
- (6) 不含手性中心化合物的对映异构
- (7) 手性中心的产生

2.基本要求

- (1) 能够掌握基本概念：构造异构与立体异构、手性与对称性、光学活性等；
- (2) 熟练掌握 Fischer 投影式的书写规则，能判断 R-S 构型；
- (3) 能够判断分子中手性中心的最大可能异构体数目；
- (4) 能够区分内消旋体和外消旋体。

(七) 卤代烃

1.教学内容

- (1) 卤代烃的分类、命名和制法
- (2) 卤代烃的物理性质
- (3) 卤代烃的化学性质及其反应机理

2.基本要求

- (1) 熟练掌握卤代烃的分类、命名与制备方法；
- (2) 深刻理解卤代烃的物理性质变化规律；
- (3) 掌握卤代烃的化学性质与反应机理。

(八) 醇和酚

1.教学内容

- (1) 醇和酚的分类与命名、结构和制法
- (2) 醇和酚的物理性质
- (3) 醇和酚的化学性质

2.基本要求

- (1) 熟练掌握醇和酚的分类、命名、结构与制备方法；
- (2) 深刻理解醇和酚的物理性质与分子间氢键的密切关系；



(3) 掌握醇和酚的化学性质与反应机理。

(九) 醚和环氧化合物

1. 教学内容

- (1) 醚和环氧化合物的分类与命名、结构和制法
- (2) 醚和环氧化合物的物理性质
- (3) 醚和环氧化合物的化学性质

2. 基本要求

- (1) 熟练掌握醚和环氧化合物的分类、命名、结构与制备方法；
- (2) 深刻理解醚和环氧化合物的物理性质；
- (3) 掌握醚和环氧化合物的化学性质与反应机理。

(十) 醛、酮和醌

1. 教学内容

- (1) 醛和酮的命名、结构和制法
- (2) 醛和酮的物理性质
- (3) 醛和酮的化学性质
- (4) 醌的制法和化学性质

2. 基本要求

- (1) 熟练掌握醛和酮的命名、结构与制备方法；
- (2) 深刻理解醛和酮的物理性质；
- (3) 掌握醛、酮和醌的化学性质与反应机理。

(十一) 羧酸

1. 教学内容

- (1) 羧酸的分类、结构和制法
- (2) 羧酸的物理性质
- (3) 羧酸的化学性质

2. 基本要求

- (1) 熟练掌握羧酸的分类、结构与制备方法；
- (2) 深刻理解羧酸的物理性质；
- (3) 掌握羧酸的化学性质与反应机理。



(十二) 羧酸衍生物

1. 教学内容

- (1) 羧酸衍生物的命名
- (2) 羧酸衍生物的物理性质
- (3) 羧酸衍生物的化学性质

2. 基本要求

- (1) 熟练掌握羧酸衍生物的命名；
- (2) 深刻理解羧酸衍生物的物理性质；
- (3) 掌握羧酸衍生物的化学性质与反应机理。

(十五) 胺

1. 教学内容

- (1) 胺的分类、命名、结构和制法
- (2) 胺的物理性质
- (3) 胺的化学性质

2. 基本要求

- (1) 熟练掌握胺的分类、命名、结构和制法；
- (2) 深刻理解胺的物理性质；
- (3) 掌握胺的化学性质与反应机理。

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	基础理论与结构分析 第一章 绪论 有机化学定义、特点、共价键本质 补充 结构与命名 第六章 立体化学 手性、对映体、非对映体、构象分析。重点讲解手性分子的判断与表示方法	目标 1	1-2	4	0	1、唯物辩证法教育：深入阐释“结构决定性质” 2、科学伦理教育：结合手性药物（如“反应停”事件）的案例
2	烃类化合物及其性质 第二章：烷烃和环烷烃 命名、构象、自由基取代反应	目标 1	1-2	16	0	1、科学探索精神：科学发现需要长期的积累与不断的思考



	第三章：烯烃和炔烃 命名、亲电加成反应（马氏规则、机理）、氧化反应 第四章：二烯烃 共轭体系 共轭效应、1,2-与 1,4-加成。 第五章：芳烃 芳香性 芳香性、休克尔规则、亲电取代反应（定位效应与机理）					2、家国情怀与文化自信：介绍我国科学家在石油化工领域的贡献，激发学生的民族自豪感和科技报国的使命感。
3	含氧/氮化合物 第七章：卤代烃 亲核取代(SN1/SN2)、消除反应(E1/E2)、羰基的亲核加成、亲核加成-消除 第九章：醇和酚 第十章：醚和环氧化合物 第十一章：醛、酮和醌 第十二章：羧酸 第十三章：羧酸衍生物 第十五章：胺 醇、醚、醛、酮、羧酸和胺的分类及结构；各类含氧/含氮化合物的物理性质；各类含氧/含氮化合物的化学性质	目标 1	1-2	25	0	1、绿色化学与可持续发展：强调从源头上减少污染，减少化石能源的使用； 2、创新精神与实践能力：通过复杂分子的多步合成设计（如阿司匹林的合成），培养学生系统思维和解决复杂问题的能力，鼓励勇于创新。
4	复习与综合应用 梳理全书知识网络，建立不同官能团与反应机理之间的联系 重点进行合成路线设计与推断题的训练，提升综合应用能力	目标 1	1-2	3	0	科技报国使命：体现了传承与创新、多学科交叉、以及面向国家与人民需求进行科研的崇高价值，激励学生将所学知识服务于国家和人民。
合 计				48	0	

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）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 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，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	过程性考核	(1) 课堂表现：课堂不定期点名考勤+课堂笔记。 (2) 平时作业：每章课后习题。 (3) 单元测试。
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	期末考试	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）课程考核方式

课程考核采用“N+1”考核方式，主要包括课堂表现、平时作业、单元测试、期末考试，期末考试采用闭卷考试方式。



(二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=过程性考核成绩×60%+期末考试成绩×40%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 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	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤（10%），对于旷课、迟到和早退者适当扣分，课堂笔记（10%）的整洁度、完整度和重难点标注情况确定分数。
	单元测试	10%	主要考核学生思考和解决问题的能力，每位同学根据随堂单元测验题目进行回答问题或者上交测验报告，按照测验结果进行打分。
	平时作业	30%	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。
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、简答题及推理题等。 主要考核基本概念及化合物的命名方法、价键理论、化学反应选择性、化合物物理性质变化规律、酸碱性以及反应活性判断、化学反应机理及合成路线设计。
合计		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、单元测试、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。

(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）
-----------	--------	------	------	--



1-2	目标 1	掌握基本概念与理论、理解化学反应与机理、构建知识体系具备分析与解决问题能力、思维能力、自主学习与创新能力	课堂表现、单元测验、平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记
-----	------	--	---------------------	------------

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、高占先 有机化学 北京：高等教育出版社
- 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. 数字化教学资源链接

（1）[有机化学 李艳梅 清华大学上下册 全册 01绪论第一部分有机化合物与有机化学 哔哩哔哩 bilibili](#)

（2）[有机化学（上） 天津大学 中国大学MOOC\(慕课\)](#)

（3）[有机化学（下） 天津大学 中国大学MOOC\(慕课\)](#)

执笔人：费 斐

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025年8月20日



《物理化学》课程教学大纲 (Physics Chemistry)

一、课程概况

课程代码: 2503057

学 分: 3

学 时: 48

先修课程: 高等数学、大学物理、无机化学、分析化学

适用专业: 资源循环科学与工程

建议教材: 《物理化学》(第 7 版)(上册、下册), 刘俊吉等, 高等教育出版社, 2024.4

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 张金涛、邓瑶瑶、刘天宇等

课程的性质与任务: 本课程是资源循环科学与工程专业基础必修课。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	毕业要求
1	目标1: 通过对物理化学课程的学习, 学生可以掌握化学和材料基础知识。	观测点1-2: 掌握化学和材料基础知识。	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资源循环科学与工程领域复杂工程问题。



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	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并进行运算。	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程,气体的液化和临界状态。	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。	2	讲授 / 讨论	目标 1
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 、 ΔU 、 ΔH 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 、 ΔU 、 ΔH 计算。 5、能够进行相变化和化学变化过程热力学计算。	9	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、	量变引起质变,教育学生不断	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	12	讲授 / 讨论	目标 1



	熵增加原理、熵变的计算。 3、热力学第三定律、化学变化过程的熵变计算。 4、亥姆霍兹函数、吉布斯函数及其变化量的计算。 5、热力学基本方程与麦克斯韦关系式及其应用、吉布斯-亥姆霍兹方程。 6、克拉佩龙方程和克劳修斯-克拉佩龙方程。	给自己增加正量。	的错误之处。 2、能够应用克劳修斯不等式和熵增加原理建立熵判据，能够应用亥姆霍兹函数、吉布斯函数的定义进行变化方向和限度的判断。 3、能够计算一些过程的 ΔH、ΔS、ΔG、ΔA，能够设计可逆过程。 4、能够应用热力学基本方程与麦克斯韦关系式进行推导、证明和计算。 5、能够应用克拉佩龙方程和克劳修斯-克拉佩龙方程进行两相平衡的计算。			
5	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。	6	讲授 / 讨论	目标 1
6	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。	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。	9	讲授 / 讨论	目标 1



	3、标准电极电位表的应用；能斯特方程的意义和运用；根据所给的电池、电极写出相应的电化学反应方程式，并根据所给的化学反应设计相应的原电池；浓差电池的概念；盐桥的作用。 4、电解过程中分解电压、析出电位、超电势等的意义；极化作用产生的原因及其在电解过程中的作用；通过计算分析电化学反应过程中电极反应的情况。					
7	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。	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。	9	讲授 / 讨论	目标 1

四、思政元素及案例

元素1、社会主义核心价值观教育—借助物理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。同时,教育学生将理论与实际相结合,深入了解事物发展的规律。

元素2、中华优秀传统文化教育—通过化学家的典型事迹,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。同时,教育学生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。

元素3、中华优秀传统文化教育—借助化学家的典型案例,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4、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知识、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。

五、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,引导学生掌握化合物的分类、结构、物理及化学性质,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与性能的关系分析、领会物理及有机化学的概念,掌握解决实际问题的科学方法。

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;同时,教育学生理解好“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,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的意义,从而具备相关知识和方法解决实际应用的能力。



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。

六、课程考核

（一）课程考核采用“N+1”考核方式，主要包括平时作业、单元测试、思维导图、期末考试，期末考试采用开卷考试方式。



(二) 课程总评成绩=平时作业×30%+单元测试×20%+思维导图×10%+期末考试×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%	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。	30%			
单元测验	20%	主要考核学生对单元内容的理解，每位同学根据单元测验题目进行回答问题，按照单元测验评分标准进行打分。	20%			
课程思维导图	10%	绘制思维导图的过程本身是一个对知识进行再加工的创造过程，需要学生认真、仔细的复习书中的内容，在主动思考后，正确的提炼里面的重点和难点，它让学生从被动抄写、机械式的重复记忆的学时方式变为主动学习，加深了学生对学习内容的理解和记忆。	10%			
期末试卷	40%	试卷题型包括选择题、填空题、判断题、简答题、计算及推理题等。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、相平衡、相图分析、电池热力学、能斯特方程、化学动力学等题目，按照期末考试评分标准进行打分。	40%			
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、单元测试、思维导图等。

七、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、平时考核情况和学生、教学督导等的反馈，



及时对教学中的不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中整改完善，确保相应毕业要求指标点达成。

（二）参考书目及学习资料

2、天津大学物理化学教研室 物理化学上下册（第六版） 北京：高等教育出版社。

3、刘立明 《工程化学基础教程》 化学工业出版社。

执笔人：邓瑶瑶

审定人：周品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025年8月20日



基础化学实验（二）教学大纲

(Basic Chemistry Experiment (2))

一、课程概况

课程代码：2503302

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：有机化学、物理化学等。

适用专业：资源循环科学与工程等

建议教材：《有机化学实验》，王清廉等编，高等教育出版社，2017 版

《物理化学实验（第三版）》复旦大学编，高等教育出版社，2004

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本实验是资源循环科学与工程专业四大化学有机、物化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和物理化学理论知识的基础上，通过设置一系列有机合成实验和物理化学实验项目，训练学生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。掌握利用物理学研究方法去探讨化学变化的规律性问题，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。从而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，为学生毕业后从事化学、资源循环等相关领域的生产、科研、质检、工艺研究、技术改造、运行管理等工作提供专业知识。

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。
2	目标 2： 能够利用计算机辅助作图进行数据处理的能力和实验结果进行分析讨论的能力以及相关资料查询，设计实验方案的	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。



	能力。		
3	目标 3: 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	实验基础知识教育和常见玻璃仪器的识别 内容:实验室安全教育及基本操作; 要求:1、使学生明白进入实验室,必须提前阅读有关化学实验的一般知识的内容,明确安全实验是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; 重点和难点: 实验室安全	进行实验室安全教育,使学生树立安全、环保的实验意识。举例讲解与实验相关化学家们的感人事迹	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。	4	讲授/实验等	目标 1
2	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 重点和难点: 蒸馏	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。	4	讲授/实验等	目标 1
3	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。 重点和难点: 色谱分离	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。	4	讲授/实验等	目标 1
4	酯类化合物的制备原理和操作实现方法	通过介绍乙酸乙酯的制备原理及	能够掌握类化合物的制	4	讲授/实验	目标 1



	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、掌握回流和重结晶的实验操作	其实验操作注意事项，引入适度原则的重要意义。	备原理及其实验操作。		等	
5	电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数 内容：测定乙酸乙酯皂化反应进程中的电导率的变化 要求：1、掌握电导率的测定原理 2、掌握电导率仪的使用和操作 重点和难点： 数据处理	通过测定电导率，观察实验条件对反应结果的影响，培养学生综合分析问题的能力	能够掌握电导率的测量原理和实验操作。	4	讲授/ 实验 等	目标 1 目标 2
6	凝固点降低法测摩尔质量 内容：测定萘（溶质）的摩尔质量，溶液为环己烷。 要求：1、用凝固点降低法测定萘的摩尔质量 2、学会用步冷曲线对溶液凝固点进行校正 重点和难点： 步冷曲线绘制	通过绘制步冷曲线，培养学生具体和抽象等辩证思维能力	能够使用凝固点管和贝克曼温度计。	4	实验/ 讨论/ 等	目标 1 目标 2
7	最大泡压法测定溶液的表面张力 内容：测定正丁醇溶液的张力 要求：1、掌握微压差测量仪的使用 2、掌握表面张力的测定及溶液表面吸附量的计算 重点和难点： 表面张力的测定	通过生活中有关表面张力的有趣案例，激发学生追求科学的志趣、坚忍不拔的精神。	能够掌握数字式微压差测量仪的使用，测定表面张力相关数据，能够了解溶液浓度与表面张力的关系	4	实验/ 讨论/ 等	目标 1 目标 2
8	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	4		

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

基础化学实验强调实践能力和动手能力，注重实验过程中理论与实践的结合，同时将绿色化学和可持续发展理念贯穿整个课程始终。课程采用案例分析法配合实际操作演示，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。将实验的复杂性和侧重点通过多种方式教授给学生。

(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)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×10% +作业×40% +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	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	40%	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%	10%		
		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。		10%	10%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	综合考核实验项目的基本原理、操作方法和使用范围、仪器构造等	8%	8%		
		填空题	主要考核实验项目的原理、操作方法和使用范围、仪器构造等	7%	7%		
		简答题	主要考核事业涉及的原理、操作方法和使用范围、仪器构造等	10%	10%		
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

本实践教学环节是对基础化学知识的综合考察，涉及内容广，学生因素复杂，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，因材施教，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

- 周科衍等 有机化学实验 高等教育出版社
- 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

建议教材：

- 复旦大学. 物理化学实验（第三版）[M]. 北京：高等教育出版社，2004

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: 王文娟

审定人: 周品

审批人: 魏雪姣

批准时间: 2025 年 8 月 20 日



化工原理（一）课程教学大纲

Principles of Chemical Engineering （一）

一、课程概况

课程代码：2503042

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：资源循环科学与工程

适用年级：大二

使用教材：《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

课程性质：专业基础必修课程

数字化课程链接：<https://bbclass.czu.cn/webapps>

二、课程目标

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，根据推演和分析的结果进行复杂资源循环利用过程中相关单元过程的工艺设计、设备选型以及操作分析。

目标 2：能运用化工原理的基本知识分析、识别和判断资源循环利用领域的复杂工程问题中流体流动、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质量、热量和动量传递方面的工程实际问题。

课程思政育人目标：

- （1）加强科学精神和工匠精神教育。
- （2）培养学生环保、安全和法律道德意识。
- （3）培养学生的逻辑思辨思想和爱国主义精神。

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	...	...
观测点 1-2 掌握化学和环境基础知识	√						
观测点 4-1 能够比较和选择研究路线，设计实验方案				√			

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 化工过程：概念
- (2) 单元操作：分类和内容
- (3) 化工原理课程的两条主线：传递过程和研究方法论

2. 基本要求

- (1) 了解化工过程的基本概念。
- (2) 掌握单元操作的分类方法和主要内容。
- (3) 理解动量、热量和物质传递这三种传递过程，了解两种研究方法论：实验研究方法和数学模型法。

(二) 流体流动

1. 教学内容

- (1) 概述：考察方法、作用力、机械能
- (2) 流体静力学：静压强在空间的分布、压强能与位能、测量方法
- (3) 流体流动中的守恒原理：质量守恒、机械能守恒、动量守恒
- (4) 流体流动的内部结构：流动类型、湍流的基本特征、圆管内流动的数学描述
- (5) 阻力损失：层流和湍流时直管阻力计算、局部阻力分类和计算
- (6) 流体输送管路的计算：阻力对流动的影响、简单和复杂管路计算
- (7) 流速和流量的测定：测速管、孔板与文丘里流量计和转子流量

2. 基本要求

- (1) 了解流体流动的考察方法、作用力分类和机械能种类。
- (2) 理解流体静力学中静压强的分布规律、压强能和位能的物理意义，了解静压强的测量方法。
- (3) 理解流体流动中的三种守恒原理，熟练掌握伯努利方程的推导及应用。
- (4) 掌握流体流动类型的分类、基本特征和圆管内不同流动状态的数学描述。
- (5) 熟练掌握层流和湍流时直管阻力计算方法，了解局部阻力一般性分



类和计算方法。

(6) 理解阻力对流动的影响规律、熟练掌握简单管路计算,了解复杂管路计算方法。

(7) 掌握几种流量计的测量原理和使用条件。

(三) 流体输送机械

1. 教学内容

(1) 离心泵: 工作原理、特性曲线、流量调节方法、安装高度、类型与选用

(2) 往复泵: 作用原理和类型、流量调节

(3) 其他化工用泵: 非正位移泵、正位移泵

(3) 气体输送机械: 通风机、鼓风机、压缩机、离心泵
的工作原理、特点及主要性能参数

2. 基本要求

(1) 理解离心泵的工作原理, 熟练掌握离心泵的特性曲线、安装高度的计算, 了解离心泵基本类型与选用标准。

(2) 理解往复泵的工作原理, 了解往复泵的分类, 掌握往复泵的流量调节方法。

(3) 了解非正位移泵和正位移泵的差异及选用。

(4) 掌握几种气体输送机械的工作原理、特点及主要性能参数。

(四) 沉降与过滤

1. 教学内容

(1) 非均相物系的重力沉降和离心沉降的基本计算。

(2) 沉降分离设备: 重力沉降、离心沉降

(3) 过滤基本方程, 恒压过滤方程及应用。

2. 基本要求

(1) 了解两种情况下固体颗粒对流体的相对运动规律。

(2) 掌握颗粒沉降运动 (重力沉降、离心沉降) 的基本原理及主要设备特征。

(3) 理解过滤的基本概念、原理, 熟练掌握过滤过程的计算, 了解过滤设备的结构和特点。

(五) 传热

1. 教学内容

(1) 热传导: 傅里叶定律、平壁、圆筒壁和多层壁的定态导热过程

(2) 对流给热: 过程分析、数学描述

(3) 有相变时的给热: 沸腾给热、冷凝给热



(4) 热辐射：固体辐射、气体辐射

(5) 传热过程的计算：传热速率方程式、传热量、平均温度差、总传热系数的计

(6) 换热器：间壁式、管壳式

2.基本要求

(1) 了解三种传热基本方式的基本定律和计算方法。

(2) 重点掌握对流给热和传热过程计算。

(3) 了解换热器的类型，掌握管壳式换热器的设计及选用。

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

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	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。	目标 1 目标 2	1-2 4-1	2	0	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	目标 1 目标 2	1-2 4-1	14	0	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



	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 重点和难点： 能量守恒 控制体的选取 因次分析方法 边界层概念等					以抽提出“运动的绝对性和静止的相对性”哲学元素。
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高度等。	目标 1 目标 2	1-2 4-1	8	0	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。
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	目标 1 目标 2	1-2 4-1	8	0	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，借助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。
5	传热： 热传导：傅里叶定律、平壁、圆筒壁和	目标 1	1-2 4-1	16	0	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



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：传热速率方程式、传热量、平均温度差、总传热系数的计算 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	目标 2				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推进作用，并且他的研究成果成为气体力学的基本资料
合 计			48	0	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握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。

4.课程思政育人方法：在讲授专业知识时，嵌入科学精神与工匠精神：通过单元操作过程的讲授，涉及环保、健康和安全以及法律规范等育德元素，培养学生环保、安全和法律道德意识，通过讲述传热单元操作设备发展史和科学家传记等素材，培养学生的逻辑思辨思想和爱国主义精神。

（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、笔记、单元测验及作业情况考核等。

(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
过程性考核成绩	笔记	10%	学习笔记本的整洁度、完整度和重难点标注情况确定分数，并百分制打分。		5%	5%
	作业	20%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。		10%	10%
	单元测验	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%
期末考试成绩	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%

（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）
1-2	目标 1	观测点 1-2 掌握化学和环境基础知识	笔记、单元测验、平时作业、期末考试	期末考试、笔记、单元测验及作业
4-1	目标 2	4-1 能够比较和选择研究路线，设计实验方案	笔记、单元测验、平时作业、期末考试	期末考试、笔记、单元测验及作业

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、单元测试、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. 《化工原理》（第三版），杨祖荣主编，化学工业出版社，2018
2. 《化工原理》（第四版），管国峰，赵汝博主编，化学工业出版社，2015
3. 《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
4. 数字化教学资源链接
<https://bbclass.czu.cn/webapps>

执笔人：董爽、顾佳玉

审定人：周品

批准人：魏雪姣

批准时间:2025 年 8 月 20 日



化工原理(二)课程教学大纲

Principles of Chemical Engineering (二)

一、课程概况

课程代码: 2503043

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: 资源循环科学与工程

适用年级: 大二

使用教材: 《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

课程性质: 专业基础必修课程

数 字 化 课 程 链 接 : 1. “ 毕 博 ” 网 络 教 学 平 台 :

https://bbclass.czu.cn/webapps/blackboard/execute/modulepage/view?course_id=6180_1&cmp_tab_id=9035_1&editMode=true&mode=cpview

2. 中 国 大 学 MOOC 平 台 :

<https://www.icourse163.org/spoc/learn/CZU1470464161?tid=1471898441#/learn/content>

二、课程目标

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, 掌握吸收、精馏、干燥和萃取的数学模型, 根据推演和分析的结果进行复杂资源循环利用过程中相关单元过程的工艺设计、设备选型以及操作分析。

目标 2: 能运用化工原理的基本知识分析、识别和判断资源循环利用领域的复杂工程问题中吸收、精馏、干燥和萃取的关键环节和影响因素, 并增强工程观点, 在此基础上进行分析与解决质量、热量和动量传递方面的工程实际问题。

课程思政育人目标:

1. 培养学生的家国情怀和科学精神: 通过介绍化工原理学科的发展史和科学家传记, 激发学生的爱国情怀和对科学的热爱。

2. 提升学生的环保、安全、法律道德意识: 利用化工生产的特殊性, 教育学生重视环境保护、生产安全以及遵守法律法规。

3. 培养学生的逻辑思维能力和解决问题的能力: 通过化工原理课程中的



基本研究方法，如量纲分析法、数学模型法等，提升学生的逻辑思维能力。

4增强学生的工程能力和创新能力：通过线上线下混合式教学和虚实结合的实践教学方法，培养学生的工程能力、创新能力和团队协作能力。

5. 提升学生的思想道德素养：通过课程内容重构与挖掘，将国家工程、科学精神、社会责任感等方面的实例融入教学，培养学生的爱国情怀、理想信念和社会主义核心价值观。

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	...	...
观测点 1-2 掌握化学和环境基础知识	√						
观测点 4-1 能够比较和选择研究路线，设计实验方案				√			

三、课程内容及要求

（一）气体吸收

1.教学内容

（1）概述：工业吸收过程、溶剂的选择、吸收中气液两相接触方式；气液相平衡：平衡溶解度、相平衡与吸收过程的关系

（2）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

（3）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

2.基本要求

（1）了解工业吸收过程、溶剂的选择。

（2）掌握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，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。

（3）理解气体吸收的平衡关系、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。

（二）蒸馏

1.教学内容

（1）双组分溶液的气—液相平衡：理想、非理想型气液相平衡；

（2）精馏：原理、塔板过程的数学描述、精馏塔的逐板计算；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；

（3）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

2.基本要求

(1) 了解双组分溶液的气—液相平衡：理想、非理想型气液相平衡；

(2) 理解精馏：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；

(3) 掌握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

(三) 干燥

1.教学内容

(1) 概述：去湿方法、对流干燥过程；

(2) 干燥静力学：湿空气的状态参数、状态的变化过程、水分在气-固两相间的平衡；干燥速率与干燥过程计算；

(3) 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

2.基本要求

(1) 了解去湿方法、对流干燥过程。

(2) 掌握干燥静力学：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。

(3) 理解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。

(四) 萃取

1.教学内容

(1) 概述：液液萃取过程、两相接触方式；液液相平衡。

(2) 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：单级、多级错流、多级逆流、回流萃取，

(3) 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

2.基本要求

(1) 了解概述液液萃取过程、两相接触方式和液液相平衡。

(2) 重点掌握液-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

(3) 了解萃取设备：类型及选择、液泛、传质速率。



教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示。

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	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。	目标 1 目标 2	1-2 4-1	2	14	吸收处理酸性气体等单元操作过程，涉及保、健康和安 全以及法律规范育德元素，借助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。
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	目标 1 目标 2	1-2 4-1	14	0	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”。



	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。					
3	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热量衡算、干燥速率及干燥时间的计算。	目标 1 目标 2	1-2 4-1	10	0	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。
4	萃取：概述：液液萃取过程、两相接触方式；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：单级、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	目标 1 目标 2	1-2 4-1	10	0	萃取等单元操作过程需要选择和添加溶剂，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。



	计算。					
合 计				48	0	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.把握主线，引导学生掌握重要的化工原理概念、基本定律和基本公式，熟悉处理各种化工工程问题的方法，并学会灵活运用所学知识处理实际化工生产过程中所遇到问题及实验数据的归纳和分析方法，教学内容的选取，包括吸收、精馏、干燥和萃取，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。

4.课程思政育人方法：在讲授专业知识时，嵌入科学精神与工匠精神：通过单元操作过程的讲授，涉及环保、健康和安全以及法律规范等育德元素，培养学生环保、安全和法律道德意识，通过讲述单元操作设备发展史和科学家传记等素材，培养学生的逻辑思辨思想和爱国主义精神。

（二）课程实施与保障

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



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

五、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试、笔记、单元测验及作业情况考核等。

(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
过程性考核成绩	笔记	10%	学习笔记本的整洁度、完整度和重难点标注情况确定分数，并百分制打分。		5%	5%
	作业	20%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。		10%	10%
	单元测验	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	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		
					15%	



考试成绩			的基本概念和定律。		
		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%

（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）
1-1	目标 1	1-2 掌握化学和环境基础知识	笔记、单元测验、平时作业、期末考试	期末考试、笔记、单元测验及作业
2-1	目标 2	4-1 能够比较和选择研究路线，设计实验方案	笔记、单元测验、平时作业、期末考试	期末考试、笔记、单元测验及作业

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、单元测试、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. 《化工原理》（第三版），杨祖荣主编，化学工业出版社，2018
2. 《化工原理》（第四版），管国峰，赵汝博主编，化学工业出版社，2015
3. 《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
4. 数字化教学资源链接
<https://bbclass.czu.cn/webapps>



执笔人：董爽、顾佳玉

审定人：周品

批准人：魏雪姣

批准时间:2025 年 8 月 20 日



化工原理实验教学大纲

(Experiment of Chemical Engineering Principle)

一、课程概况

课程代码: 2503303

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: 资源循环科学与工程

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	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。



	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。		
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、工作原理、主要特点及校正方法	4	讲授/ 实验/ 讨论/ 等	目标 1 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/	目标 1 目标 2



					等	
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	培养学生环保、安全和法律道德意识的培养。	总传质系数的测定方法，填料塔的流体力学性能测定，气相色谱仪测定 CO ₂ 浓度方法	4	讲授/ 实验/ 讨论/ 等	目标 1 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 分评定为及格，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：张欢

批准人：魏雪姣

时间：2025 年 8 月 20 日



化工热力学教学大纲

(Chemical Engineering Thermodynamics)

一、课程概况

课程代码：2503006

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、资源循环科学与工程专业、应用化学

建议教材：《化工热力学（第五版）》 陈新志 化学工业出版社 2023.9

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、资源循环科学与工程专业与应用化学专业的一个重要分支，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： 具有利用热力学基本概念和热力学基本定律，以及由此导出的模型，从汽液相平衡和能量利用的角度对复杂化学工程问题解决方案进行分析比较的能力。	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工热力学工程问题。



2	目标 2: 能够应用相平衡时组分逸度相等原理、质量平衡方程、能量平衡方程、熵平衡方程及热力学相关概念,从相平衡和能量利用的角度,正确表达复杂化学工程问题。	观测点 2-3: 能运用化工、环境、经济等基本原理,分析复杂过程的影响因素,择优选择一个解决方案。	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。
3	目标 3: 准确理解使用基本概念、基本原理、基本方法及相应表达系统,从逻辑上、定性定量说明自己的看法和观点,有效进行沟通。	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、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 1.化工热力学研究范围和研究方法 2.化工热力学在化学工业上应用 重点: 化工热力学的研究特点,热力学基本概念、基本方法 难点: 热力学基本概念、相律及初步应用	引导学生思考工程伦理问题,如在化工设备设计和工艺优化过程中,应如何平衡经济效益与社会责任,确保生产过程的绿色、可持续。	目标 1	1-5	2	0
2	P-V-T 关系和状态方程 1. 纯物质的 PVT 相图。 2. 状态方程:理想气体和真实气体的状态方程。 重点 流体的 PVT 关系及相关的基本概念。 难点 P-V 图、P-T 图上点线面的关系,各种状态方程的特点,查找选择流体 PVT 数据及计算 PVT 关系的原	(1)培育严谨科学精神,倡导学生以实验与数据分析验证理论,拒绝盲目接受结论。 (2)激发创新精神与实践能力,紧跟科技步伐,鼓励学生勇于探索 P-V-T 新关系与状态方程,培	目标 1、2	1-5、2-3	6	0



	则和初步方法。	养持续求知与尝试的勇气				
3	均相分布系统热力学原理及其应用 1. 定组成体系热力学性质间关系式。 2. 单相体系热力学性质计算。 3. 逸度和逸度系数。 4. 均相热力学性质计算。 5. 纯物质的饱和热力学性质计算。 6. 热力学性质图、表。 重点: 定组成体系热力学性质间关系式, 偏离函数的概念及应用 难点: 偏离函数的概念及计算, 逸度及逸度系数的计算, 水蒸汽性质表的使用。	在探究均相系统热力学原理及其工业应用中, 培养严谨的科学态度、创新精神和工程伦理, 激发学生将知识转化为解决实际问题的动力, 同时培养学生在科技发展中应具备的社会责任感和可持续发展意识。	目标 1、2、3	2-3、9-1	8	0
4	均相敞开系统热力学及相平衡准则 1. 变组成体系热力学性质间关系式和化学位。 2. 偏摩尔性质。 3. 组分、混和物的逸度及逸度系数。 4. 混合性质变化。 5. 理想溶液和理想稀溶液。 6. 超额性质。 7. 活度和活度系数。 重点: 引入偏摩尔性质的意义, 逸度及活度等概念, Gibbs-Duhem 方程, 灵活推导偏摩尔性质与混合物性质间的关系。各种逸度系数的计算。 难点: 偏摩尔性质、标准态概念的正确理解。混合物性质与组分性质之间的关系及	通过研究均相敞开系统的热力学关系和相平衡准则, 培养学生严谨的科学思维、追求真理的精神以及在实际应用中的创新思维和社会责任感。这一过程不仅加深学生对热力学理论的理解, 还促使他们思考如何将所学应用于解决实际问题, 同时强化了对科技伦理和可持续发展的认识。	目标 1、2、3	2-3、9-1	8	0



	计算。					
5	非均相系统的热力学性质计算 1. 相平衡判据与相律。 2. 汽液平衡的基本问题及求解类型、汽液平衡热力学处理方法。 3. 状态方程法和活度系数法。 4. 汽液平衡计算。 5. 汽液平衡数据的热力学一致性检验：面积检验法。 重点： 掌握平衡条件和判据，相律及其应用。 难点： 活度系数模型，相平衡计算。	通过严谨的科学方法和理论推导研究非均相系统的热力学性质计算，培养学生严谨的科学态度，和理论与实践相结合的重要性，体现了思政教育中“求真务实、勇于创新”的精神。	目标 1、2、3	2-3、9-1	10	0
6	流动系统的热力学原理及应用 1. 热力学第一定律与能量平衡方程。 2. 热功转换的不等价性和热力学第二定律。 3. 熵。 4. 理想功和损失功。 5. 有效能及其计算。 6. 蒸汽动力循环。 7. 制冷循环：蒸汽压缩制冷循环及吸收制冷循环。 8. 气体绝热膨胀制冷原理。 重点： 能量平衡方程。讲授清楚表达式中各项意义，计算基准，掌握正确建立能量守恒的方法，正确计算热效应和功；熵增原理、熵平衡、理想功、损失功和有效能等概念、热力学第一、第二定律分析法及相关计算方法。制冷原理。 难点： 熵增原理、概念，有效能及节能原理，各种效率蒸汽动力循环和制冷循环在 T-S 图的表示。	通过学习能量转换与守恒的深刻内涵，强化尊重自然规律、促进资源高效利用的环保意识和可持续发展理念，体现了思政教育中“绿色发展、人与自然和谐共生”的思想。	目标 1、2、3	2-3、9-1	8	0



7	化学反应平衡 1. 化学反应的化学计量。 2. 化学反应平衡准则。 3. 相平衡与化学反应平衡。 4. 多重化学反应平衡。 重难点: 平衡准则及化学反应进行方向的判定原则；平衡常数与温度、压力的关系；平衡常数的计算方法；了解同时涉及化学反应平衡与相平衡的系统、及多重化学反应共存系统热力学状态的确定原则及方法。	通过探讨反应物与生成物浓度动态稳定的过程，强调了平衡、和谐与动态调整的思政思想。	目标 1、2、3	2-3、9-1	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核、期中测验作业平时及平时情况考核,期末考试采用课程汇报方式。

(二) 课程总评成绩=作业及平时表现 $\times$ 10%+课程论文或专题调研 $\times$ 20%+期中测验 $\times$ 20%+期末考核 $\times$ 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
作业及平时表现	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。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。	3%	3%	4%	0%



课程论文或 专题调研	20%	根据课程内容写一篇综述论文，或就某个专题做调研，对课程论文或专题调研完成情况做记录并百分制打分。	5%	5%	5%	5%
期中测验	20%	以开卷形式进行课程期中测验，考核学生们对已学知识的掌握情况。	5%	5%	5%	5%
期末考试	50%	以闭卷形式进行课程期末考试，考核学生们对已学知识的掌握情况。	5%	20%	15%	10%
合 计	100%		17%	33%	28%	22%

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. 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. 夏淑倩 化工热力学（第三版） 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：王书博，费斐

审定人：周品

批准人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日



工程伦理课程教学大纲 (Engineering Ethics)

一、课程概况

课程代码: 2520002

学 分: 1

学 时: 16

先修课程: 思想道德与法治、专业导学

适用专业: 化学工程与工艺、资源循环科学与工程、复合材料科学与工程

适用年级: 25 级

教 材: 《工程伦理》, 北京: 清华大学出版社, 2019

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 张金涛、魏雪姣、张欢、罗敏、张震威、陈芷伊

课程性质: 专业基础课

数字化课程链接: <https://www.icourse163.org/spoc/course/CZU-1470859185>

(SPOC 网络平台)

课程性质与任务: 本课程性质为专业基础必修课, 课程任务是通过学习工程概念、工程与科技的关系, 从古今中外的工程事例认识工程特点、现代大工程的复杂性中, 掌握伦理及工程伦理的含义、研究工程伦理学的意义和方法, 理解工程中的伦理问题, 使学生树立正确的工程价值观及工程伦理观, 形成对工程领域中伦理问题的高度的道德敏感性和正确的伦理态度。课程主要对相关专业设计的专业知识体系的学习任务和态度提出要求, 对学生毕业后的工作状态及后续研究学习进行指导。

二、课程目标

目标 1: 了解工程伦理知识的来源、规律、特点等, 掌握获取相关工程伦理的知识、培养相关技能的过程与方法, 学会工程伦理的学习方法, 形成终身学习工程伦理的能力和意识。

目标 2: 学生树立对公众的安全、健康与福祉的责任感、使命感, 形成对工程领域中伦理问题的高度的道德敏感性和正确的伦理态度。

课程思政育人目标:

(1) 借助工程伦理课程, 让学生明晰工程活动与生态环境的紧密联系, 强化



工程师在生态文明建设中的责任认知,增强学生投身生态文明建设的责任感与使命感。

(2) 在工程伦理课程教学中融入科学精神与工匠精神教育,促使学生以严谨、精益求精的态度对待工程,提升其在工程伦理方面的实践能力。

(3) 将生态文明理念贯穿于工程伦理课程,引导学生树立崇尚自然、尊重自然的观念,培养其在工程决策和实践中优先考虑生态环境因素的价值取向。

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

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: 了解工程伦理知识的来源、规律、特点等,掌握获取相关工程伦理的知识、培养相关技能的过程与方法,学会工程伦理的学习方法,形成终身学习工程伦理的能力和意识。	观测点 6.2: 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、文化以及经济和社会可持续发展的潜在影响	毕业要求 6	H
2	目标 2: 学生树立对公众的安全、健康与福祉的责任感、使命感,形成对工程领域中伦理问题的高度的道德敏感性和正确的伦理态度。	观测点 7.3: 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,在工程实践中理解并遵守工程职业道德、规范和相关法律	毕业要求 7	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	工程伦理概述与导论: 介绍工程伦理的基本概念、历史背景和发展趋势,阐述工程伦理在工程实践中的重要性。 重点和难点: 工程伦理的定义、发展历程及其在工程实践中的意义。理解工程伦理与其他领域伦理的区别与联系	中国制造业崛起的历史和现状以及发展趋势;工程、科学与技术之间的区别与联系	掌握工程的定义、特征与结构;了解工程伦理的研究范围和主要内容;培养新时代工程责任观、国家情怀。	2	讲授/讨论/实例教学等	目标 1、2



	系。					
2	工程中的风险、安全与责任：分析工程活动中的风险识别、评估与管理，探讨工程安全的重要性和工程师在其中的责任。 重点和难点：风险评估的方法、工程安全措施以及工程师的责任与担当。如何在复杂工程系统中有效管理风险并保障安全。	中国工匠传统和工程精神的起源；培养新时代工匠精神	理解工程伦理的概念、职业工程师的概念、特征与资格制度；培养道德自律能力以及新时代工匠精神。	2	讲授/案例/讨论/等	目标 1、2
3	工程中的利益、价值与公正：探讨工程决策中的利益平衡、价值选择以及公正原则的应用。 重点和难点：利益相关者的分析、价值评估的方法和公正原则在工程实践中的应用。如何在多元利益冲突中做出公正合理的决策。	弘扬中华伦理传统、培养伦理智慧	了解伦理的价值特征、掌握解决伦理问题的步骤和方法	2	讲授/讨论/等	目标 1、2
4	工程活动中的环境伦理：介绍环境伦理的基本原则，讨论工程活动对环境的影响以及工程师在环境保护中的责任。 重点和难点：环境伦理的核心价值观、工程活动对环境的影响评估以及环境保护措施。如何在工程实践中平衡经济利益与环境保护的关系。	造福社会的使命感和责任感，社会主义核心价值观	掌握工程规范，了解工程中的责任与担当；树立工程造福社会的使命感和保护环境的责任感	2	讲授/实例/讨论/等	目标 1、2



5	工程师的职业伦理：阐述工程师的职业责任、道德规范和职业操守，探讨工程师在工程实践中的伦理行为。 重点和难点：工程师的职业准则、道德规范以及在工程实践中的具体应用。如何在工程实践中坚持道德原则并处理伦理冲突。	践行职业道德，树立工程质量的底线意识	掌握工程风险的来源及防范、了解工程风险的伦理评估途径与方法	2	讲授/讨论/等	目标 1、2
6	化学（环境）工程的伦理问题：分析化学（环境）工程等常见的伦理问题，讨论在这些领域中如何应用工程伦理原则。 重点和难点：化学（环境）工程中的安全标准、环境保护和公共利益保障。如何在特定工程领域中平衡不同利益并做出符合伦理的决策。	培养面向绿色制造高质量发展的能力	掌握可持续发展的基本概念与原则，掌握工程支持可持续发展的途径与方法，培养可持续发展的理念与能力	2	讲授/实验/讨论/等	目标 1、2
7	信息与大数据的伦理问题：探讨信息与大数据工程及在化工中应用的伦理挑战，分析在这些领域中如何应用工程伦理原则。 重点和难点：隐私保护、数据安全、环境影响评估和生物医药伦理准则。如何在快速发展的技术领域中识别并应对伦理风险。	中国科技人才观、德才兼备方堪重任的理念。	掌握新时代工程师能力的基本构成要素和特征、了解中国科技人才观的基本要求、培养新时代卓越工程师的家国情怀	2	讲授/讨论/等	目标 1、2
8	全球化视野中的工程伦理：分析全球	加强责任感，培养卓越工	了解不同专业的工程特点及其涉及的	2	讲授/讨论/等	目标 1、2



化背景下工程伦理的挑战与机遇，探讨跨国工程项目中的伦理问题及其解决方案。 重点和难点： 全球化对工程伦理的影响、跨国工程项目的伦理原则和实践。如何在跨文化背景下理解和应用工程伦理原则。	程师精神	伦理问题、掌握不同工程专业的工程伦理原则			
--	------	----------------------	--	--	--

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注重灌输知识，结合伦理案例分析，解析工程伦理的基本框架和理论知识，以此提高学生的伦理思维和解决问题的素养。

2.采用多媒体教学手段，配合具体典型的事例，结合实事发生的案例，设计学生参与讨论的环节，充分调动学生的参与课堂内容的主动性，启发学生深入思考工程伦理问题，培养学生解决工程问题的能力。

（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.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课程论文，具体评价方式参考课程论文评价标准。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.课程目标达成度小于 0.6。

五、课程考核

（一）课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。

（二）课程总评成绩=平时成绩 50%+期末考核成绩×50%。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	支撑目标			
			目标 1	目标 2		
平时成绩	50%	过程性考核包括提问、课堂练习、课堂讨论、PPT 汇报、笔记、课后作业、专题小论文等。任课教师可以任选其中不少于两种考核方式作为过程性考核。	25%	25%		
期末成绩	50%	综合地运用工程伦理学理论、知识和方法，对化学工程领域中各种工程伦理问题进行分析、评价和处理。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，并在此基础上形成终身学习的能力和意识。树立对公众的安全、健康与福祉的责任感、使命感，形成对工程领域中伦理问题的高度的道德敏感性和正确的伦理态度。根据评分细则按百分制给分。	25%	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. 平时作业包括课后习题、案例分析等等。

六、有关说明

（一）持续改进

本课程根据课后作业、练习、考勤、课程论文等考核情况，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，培养学生解决复杂工程问题的能力，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] 浙江大学，《工程伦理》，浙江：浙江大学出版社，2023.
- [2] 清华大学，《工程伦理》，北京：清华大学出版社，2019.
- [3] 数字化教学资源链接：具体参见教材每章节二维码。

执笔人：罗 敏

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025 年 8 月 20 日



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：39（其中：讲授学时 39）

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

适用年级：大学一年级

教 材：马文蔚主编《物理学》第七版(上、下册)2020 年 10 月，高等教育出版社

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；

课程思政育人目标

i 第一章 质点运动学：a) 通过对位置、速度、加速度等概念的确立和数学描述，引导学生认识到物理学简历在严谨定义和逻辑推理基础上的科学。学习伽利略开创性的研究，体会科学家对自然规律不懈探索精神，鼓励学生勇于提问、敢于创新；b) 讲解参考系与相对运动时，引导学生理解“运动的绝对性和静止的相对性”这一哲学观点。世界是物质的，物质是运动的，运动是有规律的，这些规律可以被认识。这有助于学生树立正确的世界观。

ii 第二章 牛顿运动定律：a) 强调牛顿定律是经过大量实践检验客观真理，其适用条件（宏观、低速、惯性系）本身也体现了真理的相对性和局限性。引导学生尊重客观规律，按科学规律办事；b) 牛顿第二定律 $F=ma$ 揭示了力是产生加速度的原因，体现了清晰的因果关系。引导学生将这种因果观延伸到个人行为和社会发展中，认识到“一分耕耘，一分收获”，树立责任担当意识。

iii 第三章 动量守恒定律和能量守恒定律：a) 两大守恒定律是自然界最普适、最基本的法则之一。引导学生体会物质世界的内在统一性和普遍联系性，形



成追求和谐、平衡、可持续的发展理念。这种“守恒”思想可以延伸到资源利用、环境保护乃至个人身心健康的层面；b) 通过动能与势能的相互转化、动量在碰撞中的转移，使学生深刻理解“转化”是运动的基本形式。培养学生用发展、变化、联系的眼光看问题，树立辩证思维方式。

iv 第四章 刚体的转动：a) 刚体是一个特殊的质点系，其转动规律是质点力学知识的延伸和系统化。引导学生建立“系统”的概念，理解个体与整体、局部与全局的关系。例如，力矩的合力矩为零时系统平衡，启示我们在工作中要注重整体协调，才能实现稳定和发展；b) 强调转动惯量是刚体自身的属性，取决于质量分布和转轴位置，外力无法改变。引导学生感悟打铁还需自身硬，个人的核心竞争力（如品德、知识、能力）如同“转动惯量”，是内在的、根本的，需要持续积累和优化。

v 第九章 振动：a) 简谐振动是最简单、最基本的振动，体现了周期性、对称性和和谐之美。引导学生欣赏自然科学中的美学价值，理解“和谐稳定”是系统正常运行的重要状态；b) 通过“拍”现象等，展示微小振动的叠加可以产生显著效果。引导学生重视量的积累，懂得持之以恒的重要性，坚信平凡的努力只要坚持就能创造不凡。

vi 第十章 波动：a) 波是振动在介质中的传播，是大量质点集体运动的体现。单个质点的振动没有方向性，但无数质点的协同运动却可以形成定向传播的能量和信息流。引导学生理解集体力量和团队协作的重要性，个人只有在集体中才能更好地实现价值；b) 波是信息传递的载体（声波、光波、电磁波）。通过惠更斯原理、波的干涉衍射等，展示波的传播如何突破障碍、连接彼此。引导学生认识到开放、交流、互联互通对文明进步和技术发展的关键作用，理解构建“人类命运共同体”的深刻内涵。

vii 第十一章 光学：a) 回顾光的本性之争（微粒说 vs 波动说），这是一部持续了数百年的科学史诗。引导学生认识到科学认识的发展不是一帆风顺的，是在质疑、争论、验证中不断接近真理的曲折过程，培养学生敢于质疑、实事求是的科学态度；b) 通过光的干涉、衍射等现象，揭示其波动本性；通过光电效应等现象，又揭示其粒子性。最终在“波粒二象性”中得到统一。使学生深刻理解现象是入门的先导，透过现象看本质是科学研究的核心，避免被表面现象所迷惑。

数字化课程连接：<https://www.icourse163.org/course/CZU-1464779182>

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	观测点 1.1：掌握数学、物理知识，能将其用于	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



	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。	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。	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。	能明确动量、冲量的物理意义;会运用动量定理、动量守恒定律分析和解决质点、质点系在平面内运动的力学问题。会计算一维运动情况下变力的功。会进行保守力做功的特点及势能的概念,理解重力势	4	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2



	重点和难点: 动量定理、动量守恒定律、动能定理、机械能守恒定律、功能原理的应用。变力做功问题的求解。	能、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; 力矩做功的概念, 刚体的转动动能、刚体的重力势能的计算方法; 理解刚体绕定轴转动的动能定理及机械能守恒定律; 角动量的概念; 角动量定理、角动量守恒定律及其适用条件。 重点和难点: 力矩和转动惯量概念, 定轴转动定理及其应用; 角动量和角动量守恒定律及其应用; 功的概念, 定轴转动动能定理和机械能守恒定律及其应用。转动惯量计算, 力矩、角动量和角动量守恒定律的理解及运用。	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, 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。	掌握简谐振动的基本特征和运动规律, 会进行一些简单的计算; 能够熟练应用分析和讨论简谐振动的有关问题(如确定初相、位移、速度、加速度、运动时间、写出振动方程、简谐振动的合成等); 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	4	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2
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	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、	6	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2



	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	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。			
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。	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。	9	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×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		
慕 课	50%	根据大学物理在线开放课程测验、思考讨论等学习情况确定分数。考核学生对重难点知识点的掌握情况。		30%	20%		
表 现		主要根据学生平时回答问题、课堂笔记情况、考勤情况。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准确理解。	5%			
		填空题	主要考核力学、波动光学中的基本概念和定律的运用。使用相关定理定律求解力学或波动光学问题。	15%			
		应用题	主要考核物理学中质点（系）运动学、动力学；刚体的转动；机械振动、波动和光学的基本概念和定理定律的综合应用。综合运用相应定理定律分析解决生产生活或工程实际中涉及的力学和波动光学相关物理问题。		20%		
合 计	100%			60%	40%		

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：



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

2. 作业包括课后习题、单元测试、调研报告等等。

六、有关说明

（一）持续改进

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

（二）参考书目及学习资料

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

执笔人: 尤海鹏

审定人: 王刚

批准人: 万志龙

审批时间: 2025 年 8 月 20 日



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：39（其中：讲授学时 39）

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

适用年级：大学二年级

教 材：马文蔚主编《物理学》(上、下册)2020 年 10 月，高等教育出版社

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。

课程思政育人目标：

将物理知识的学习过程转化为树立科学世界观、掌握方法论、培养创新精神、增强文化自信和激发爱国情怀的育人过程，实现价值塑造、能力培养、知识传授三位一体的教学目标。

i 第十二章 气体动理论：a) 通过从宏观现象（压强、温度）揭示微观本质（分子热运动与统计规律），引导学生认识到世界是物质的、运动是物质的根本属性，建立宏观与微观、现象与本质的辩证统一观；b) 学习统计规律（如麦克斯韦速率分布），理解必然性与偶然性的关系。引导学生认识到个体行为具有随机性，但大量个体集合会表现出确定性规律，这种统计思想是认识复杂世界的重要方法。

ii 第十三章 热力学基础：a) 围绕热力学第二定律，探讨“时间之箭”、宇宙演化方向等深层次问题，引发学生对世界本原、发展规律和人类命运的哲学思考；b) 将热力学系统视为一个整体，分析其与外界的作用。培养学生从全局、联系、发展的角度分析问题的系统思维能力。

iii 第五章 静电场：a) 通过电场概念的建立（从超距作用到近距作用），使



学生认识到场是物质存在的一种形式，深刻理解物质与相互作用的辩证关系，巩固唯物辩证法；b) 库仑定律、高斯定理等展现出的数学形式美和空间对称美，引导学生感受物理学中的简洁、和谐与对称之美，培养科学审美兴趣。

iv 第六章 静电场中的导体与电介质：a) 导体在电场中达到静电平衡是一个“适应”外部环境的过程；而电介质的极化则体现了物质对外场的“能动响应”。引导学生辩证看待个人与环境的关系，既要学会适应，更要发挥主观能动性去影响和改变环境；b) 介绍电容器在精密仪器、电力系统中的应用，强调其性能参数的重要性，培养学生一丝不苟、精益求精的工匠精神和严格遵守行业规范的标准意识。

v 第七章 恒定磁场：a) 通过与静电场的对比（有源场 vs 无源场、有旋场 vs 无旋场），让学生认识到物质世界的多样性和统一性，不同性质的场遵循不同的但同样优美的数学规律；b) 安培定则、左手定则等判断磁场和力方向的法则，蕴含着严格的规律和秩序，引导学生认识到遵循客观规律和规则是取得成功的前提。

vi 第八章 电磁感应 电磁场：a) 法拉第发现电磁感应的历程是十年磨一剑的坚持和打破思维定式的创新典范。鼓励学生要敢于想象、善于观察、勤于实践，培养坚韧不拔的探索精神；b) 麦克斯韦方程组是物理学史上第一次伟大的统一，揭示了电、磁、光的本质联系。让学生深刻体会世界是普遍联系和永恒发展的，要用综合、动态的眼光看问题。

数字化课程连接：<https://www.icourse163.org/course/CZU-1465011163>

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	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，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。	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
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	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	11	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2



	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	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。			
4	静电场中的导体与电介质：导体静电平衡条件及导体的电学性质，导体达到静电平衡状态时电荷及电场强度的分布特征；电介质极化的微观机理和电介质对静电场的影响；电位移矢量的概念，有电介质时的高斯定理、电容的定义及其物理意义、电介质对电容的影响；电场能量密度的概念。 重点和难点：导体达到静电平衡时电荷及电场强度的分布特征、电位移矢量的概念、有介质时的高斯定理、典型电容器的电容计算方法、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。	会结合静电平衡条件求解有导体存在时带电系统电场强度、电势、电荷分布等；了解电介质极化的微观机理和电介质对静电场的影响；会利用有电介质时的高斯定理求解有电介质存在时静电场中的电位移矢量和电场强度；理解电容的定义及其物理意义，掌握典型电容器电容及电容器储能的方法；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	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2
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；洛伦兹力的计算，霍尔效应的机理；磁介质的分类，磁介质磁化的微观机理，磁化强度；磁介质中的安培环路定理，铁磁质的基本特性。 重点和难点：电源电动势的概念、毕奥-萨伐尔定律结合磁场叠加原	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	11	讲授/讨论/例题分析等	目标 1 目标 2



	理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。	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；掌握洛伦兹力的计算，会判断洛伦兹力的方向；了解霍尔效应的机理；了解磁介质的分类，了解磁介质磁化的微观机理，了解磁化强度；理解磁介质中的安培环路定理，会运用它求解有磁介质存在时具有一定对称分布的磁场问题。了解铁磁质的基本特性。			
6	电磁感应与电磁场：法拉第电磁感应定律及楞次定律；动生电动势的产生原因；感生电动势和感生电场概念；自感、互感现象；磁场能量及能量密度的概念 重点和难点：电磁感应定律及运用、动生电动势的计算和方向的判断、自感系数和互感系数的计算、磁场的能量和能量密度的计算；非匀强磁场中运动时的动生电动势的求解、感生电动势的计算、磁场能量的计算。	会应用法拉第电磁感应定律计算感应电动势，会应用楞次定律准确判断感应电动势的方向；熟练运用动生电动势的公式计算简单几何形状的导体在匀强磁场或对称分布的非匀强磁场中运动时的动生电动势；会计算简单的感生电场强度及感生电动势，并会判断感生电场的方向；掌握简单回路的自感系数和自感电动势的计算方法；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 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式,培养其独立思考问题的能力,课外答疑方式、时间、地点要跟学生商量共同确定,灵活安排。
5	成绩考核	本课程考核的方式:考查。考试试卷采取教考分离,抽卷形式,统一安排监考。总评成绩的评定见课程评分方案。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达1/3以上者; (2) 缺课次数达本学期总授课学时的1/3以上者。

五、课程考核

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

(二) 课程成绩=平时成绩×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		
慕 课	50%	根据大学物理在线开放课程测验、思考讨论等学习情况确定分数。考核学生对重难点知识点的掌握情况。		30%	20%		
表 现		主要根据学生平时回答问题、课堂笔记情况、考勤情况。考核学生课堂的听课效果和课后及时复习消化归纳本节、本章、本篇知识点及题型的能力。					
作 业		每章节对应有思考题或习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。					
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		选择题	主要考核气体动理论、热力学基础、电磁学的基本概念和定理定律的理解。分析热学或电磁学中的基础问题。	10%			
		判断题	主要考核热学、电磁学中基本概念的内涵和外延的的准确理解。	5%			
		填空题	主要考核气体动理论、热力学基础、静电场、恒定磁场、电磁场的基本概念和定理定律的运用。运用相关知识求解热学或电磁学的相关问题。	15%			
		应用题	主要考核物理学中热力学，静电场、磁场、电磁感应现象的基本概念和定理定律的综合应用。综合应用相应知识分析解决生产生活或工程实际中涉及热学和电磁学的物理问题。		20%		
合 计	100%			60%	40%		

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

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

2. 作业包括课后习题、单元测试、调研报告等等。

六、有关说明



（一）持续改进

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

（二）参考书目及学习资料

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

执笔人：尤海鹏

审定人：王刚

批准人：万志龙

审批时间：2025 年 8 月 20 日



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: 王刚、茆锐、金雪尘、杨景景、王震、秦赛、王昌英、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。 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	能掌握有效数字的运算规则, 掌握数据处理的基本方法; 通过自学, 学生能了解基本测量方法及常用实验仪器。	3	讲授/讨论/实例教学等	目标 1



	验数据处理基本方法。				
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；用箱式惠斯通电桥测量给定电阻阻值。	自搭电桥，并测量给定电阻的阻值；用箱式惠斯通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。 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。	学会分光计的调节和使用；会用反射法可测量玻璃三棱镜的顶角；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。	3	讲授/实验/讨论/等	目标 1
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	会用拉脱法测定室温下液体	3	讲授/实	目标 1



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。	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。		验/讨论/等	
--	---------------------------------------	--	--------	--

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方法；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.熟悉各个实验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。	30%			
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：茆 锐

审批人：王献东

审批时间：2025年8月20日



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：王刚、茆锐、金雪尘、杨景景、王震、秦赛、王昌英、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。 重点和难点： 掌握用光杠杆法测量微小量的方法。	会用拉伸法测金属丝的杨氏弹性模量；掌握用光杠杆法测量微小量的方法；会用逐差法处理实验数据。	3	讲授/实验/讨论/等	目标 1



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；测量亥姆霍兹线圈内部的磁场分布。	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；测量亥姆霍兹线圈内部的磁场分布。	3	讲授/实验/讨论/等	目标 1
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.熟悉各个实验项目的教学重点和难点，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 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，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、处理好实验过程中碰到的问题。	20%			
		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：茆 锐

审批人：王献东

审批时间：2025年8月20日



化学反应工程课程教学大纲 (Chemical Reaction Engineering)

一、课程概况

课程代码: 2503045

学 分: 2

学 时: 32

先修课程: 高等数学、化工原理、大学物理、物理化学

适用专业: 资源循环科学与工程

适用年级: 大三

使用教材: 《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

课程性质: 专业基础课

数字化课程链接: <https://www.icourse163.org/spoc/course/CZU-1470889169>

(SPOC 课程)

二、课程目标

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工程学科的理论体系、研究方法, 了解学科前沿。

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。

课程思政育人目标:

- (1) 增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感。
- (2) 加强科学精神和工匠精神教育。
- (3) 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。

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	...	...
1-4: 掌握化工反应、分离等专业知识	√						
2-3: 能够正确表达一个化学工程问题的解决方案		√					

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 化学反应工程的研究对象和目的
- (2) 研究内容和研究方法

2. 基本要求

- (1) 能够了解化学反应工程的研究对象和研究方法；
- (2) 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；
- (3) 理解每种分类方法的概念及相关知识。

(二) 化学反应动力学

1. 教学内容

- (1) 基本概念
- (2) 反应动力学表达式
- (3) 影响化学反应的温度效应和浓度效应

2. 基本要求

- (1) 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；
- (2) 能够理解并掌握三种建立动力学方程的方法；
- (3) 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。

(三) 理想间歇反应器

1. 教学内容

- (1) 反应器设计的基本方程
- (2) 理想间歇反应器中的简单反应
- (3) 自催化反应特性



- (4) 可逆反应特性
- (5) 平行反应特性
- (6) 串联反应特性与反应器选型

2.基本要求

- (1) 能够掌握理想间歇反应器中简单反应基本方程
- (2) 计算和反应特性； 能够理解自催化反应特性
- (3) 能够掌握可逆反应特性
- (4) 能够了解平行反应特性
- (5) 能够了解串联反应特性

(四) 理想管式反应器

1.教学内容

- (1) 理想流动管式反应器的特点
- (2) 理想流动管式反应器基本方程式
- (3) 空时、空速和停留时间
- (4) 反应前后分子数变化的气相反应

2.基本要求

- (1) 能够理解理想流动管式反应器的特点
- (2) 理想流动管式反应器基本方程式
- (3) 掌握空时、空速和停留时间等基本概念
- (4) 能够熟练掌握反应前后分子数变化的气相反应

(五) 理想流动釜式反应器

1.教学内容

- (1) 理想流动釜式反应器基本特征
- (2) 基本计算
- (3) 浓度分布与返混
- (4) 返混的分析与讨论

2.基本要求

- (1) 能够理解理想流动釜式反应器的基本特征
- (2) 能够熟练掌握理想流动反应器的基本计算



(3) 能够理解理想流动反应器的返混及分析讨论

(六) 反应器选型与操作优化

1. 教学内容

- (1) 简单反应过程的比较
- (2) 自催化反应过程的优化
- (3) 可逆反应的优化
- (4) 平行反应的优化
- (5) 串联反应过程的优化

2. 基本要求

- (1) 能够了解反应器优化目的、技术指标等
- (2) 能够理解简单反应在三种理想反应器中的比较
- (3) 能够理解自催化、平行反应和串联反应的优化
- (4) 能够熟练掌握可逆反应的优化

(七) 气固相催化反应动力学

1. 教学内容

- (1) 气固相催化反应本征动力学
- (2) 气固相催化反应动力学的测定方法

2. 基本要求

- (1) 能够理解气固相催化反应与热质传递过程
- (2) 了解气固相催化反应的基本特征
- (3) 能够了解气固相催化反应的动力学表达式

(八) 气固相催化反应过程的传递现象

1. 教学内容

- (1) 研究方法
- (2) 固体催化剂的工程设计

2. 基本要求

- (1) 能够了解气固相催化反应过程的两种研究方法
- (2) 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



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	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	目标 1	1-4	2	0	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感
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： 影响化学反应的温度效应和浓度效应	目标 1 目标 2	1-4, 2-3	2	0	加强科学精神和工匠精神教育
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	目标 1 目标 2	1-4, 2-3	8	0	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
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	目标 1 目标 2	1-4, 2-3	4	0	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感
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	目标 1 目标 2	1-4, 2-3	7	0	加强科学精神和工匠精神教育



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	目标 1 目标 2	1-4, 2-3	6	0	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
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	目标 1 目标 2	1-4, 2-3	2	0	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感
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	目标 1 目标 2	1-4, 2-3	1	0	加强科学精神和工匠精神教育
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，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。

3.课程思政育人方法：在讲授专业知识时，嵌入科学精神与工匠精神：强调“三传一反”中的系统思维与严谨求实，通过“反应器放大”历程，讲述创新与探索精神；通过工程案例，融入职业伦理与责任担当：聚焦“安全与环保”，强



化工程伦理教育，剖析“优化与控制”，树立正确的效益观。

（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，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	过程性考核	(1) 课堂表现：课堂不定期点名考勤+课堂笔记。 (2) 平时作业：每章课后习题。
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	期末考试	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）课程考核方式

课程考核包括课堂表现、平时作业及期末考试等。

（二）总评成绩评定方法

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、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%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤（10%），对于旷课、迟到和早退者适当扣分，课堂笔记（20%）的整洁度、完整度和重难点标注情况确定分数。
	平时作业	20%	每章节对应思考题和习题，对每次作业完成情况做记录并打分。
期末考试	期末考试卷面成绩	50%	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。 填空题：主要考核返混对反应过程的影响、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。 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。
合计		100%	

（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）
1-4	目标 1	掌握化工反应、分离等专业知识	课堂表现、平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记
2-3	目标 2	能够正确表达一个化学工程问题的解决方案	课堂表现、平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记

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
6. 数字化教学资源链接
 - (1) [化学反应工程_华东理工大学_中国大学MOOC\(慕课\)](#)
 - (2) [化学反应工程_中国石油大学（华东）_中国大学MOOC\(慕课\)](#)

执笔人：董爽、顾佳玉

审定人：周品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025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: 2503058

学 分: 1

学 时: 16

先修课程: 大学英语、专业导学、无机化学、分析化学等

适用专业: 资源循环科学与工程

适用年级: 大一

使用教材: 《科技文献检索与论文写作(第二版)》, 郝建华、韩晓磊, 南京大学出版社, 2021.12.

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 专业基础课

数字化课程链接: [专业英语及文献检索](#) [常州工学院](#) [中国大学 MOOC\(慕课\)](#)

二、课程目标

目标 1: 掌握科技文献的检索方法和步骤、各类文献的著录格式、编排方式、索引类型与使用方法。

目标 2: 培养主动获取信息并加以充分利用的意识和能力。

课程思政育人目标:

(1) 弘扬科学精神与工匠精神: 引导学生深刻理解科学研究严谨求实、精益求精的本质。

(2) 坚守科研诚信与学术道德: 使学生牢固树立学术规范意识, 将学术诚信内化为行为准则。

(3) 培养家国情怀与使命担当: 激发学生为国家科技自立自强而读书的使命感。



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	...	...
5-1: 能够掌握资源再生利用科学研究及工程实践中活动中获取相关信息, 并能够运用各类搜索工具搜索网络信息	√	√					
10-3: 了解资源再生利用领域及其相关行业的国际状况, 能够跟踪本专业国际前沿	√	√					

三、课程内容及要求

专业英语及文献检索, 旨在通过“理论讲授-案例剖析-实践操作-项目驱动”相结合的模式, 培养学生具备从事资源循环科学与工程科研工作所必需的信息素养、学术写作能力与国际交流能力, 同时实现价值塑造、能力培养和知识传授的深度融合, 其教学内容与课程目标的对应关系及学时分配, 如下表所示。

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	文献检索 课程导论: 科研工作的基石与规范 文献检索 (中文、英文) 包括科技论文、图书、专利及标准等的检索	目标 1 目标 2	5-1 10-3	6	0	1、 科研价值观 : 建立科研诚信, 避免学术不端; 2、 文化自信与家国情怀 : 中国在化工、材料等领域的重大突破, 感受国家科技发展速度, 激发民族自豪感与投身科研的使命感。
2	文献管理 文献管理与管理软件 (Endnote) 1. EndNote 文献管理工具 2. 文献的导入、管理与分类 3. 在写作中插入和格式化引文	目标 1 目标 2	5-1 10-3	6	0	1、强调使用文献管理工具是对待科研工作的严谨态度和规范化操作的体现; 2、尊重他人的知识产权。
3	文献阅读与文献综述 1. 如何高效阅读科技文献 (摘要、结论优先) 2. 批判性思维的培养与笔记方法 3. 文献综述的写作结构与	目标 1 目标 2	5-1 10-3	25	0	引导学生思考如何将所学用于未来的学习和研究, 恪守诚信、勇于探索、心怀家国, 努力成为科技强国建设的可靠接班人



	逻辑组织					
合 计				16	0	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1. 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。

2. 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。

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 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，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大作业的形式。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

(一) 课程考核方式

课程考核采用“N+1”考核方式，主要包括平时作业和期末考核，期末考核采用大作业方式。

(二) 总评成绩评定方法

课程总评成绩=平时作业×60%+期末考核×40%。

具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

考核环节	权重	考核/评价细则
平时作业	60%	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。
期末考核	40%	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。
合计	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、单元测试、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。

(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 5 所示。

表 5 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）
5-1	目标 1	掌握文献检索能力和文献管理能力	平时作业	作业
10-3	目标 2	系统获取科学前沿	期末考核	期末大作业

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. 《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》
6. 数字化教学资源链接

（1）[文献检索_华东理工大学_中国大学MOOC\(慕课\)](#)

（2）[文献检索_南京中医药大学_中国大学MOOC\(慕课\)](#)

执笔人：费 斐

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025年8月20日



分离工程及固废资源化

(Separation Engineering and Solid Waste Resource Recovery)

一、课程概况

课程代码：2503047

学 分：3

学 时：48

先修课程：专业导学；化学原理；基础化学实验等

适用专业：资源循环科学与工程

教 材：《固体废物处理处置与资源化》，主编 唐雪姣、沈伯雄，化学工业出版社，2022；《生物分离原理及技术》，主编 欧阳平凯，化学工业出版社，2022

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是资源循环科学与工程专业的专业必修课，主要介绍固体废物的性质以及处理处置与资源化的基本原理、基本方法、工艺流程、相关设备以及运行参数等。特别是实际应用较多的方法如过滤、萃取、吸附、结晶、固体废物焚烧、生物质能转化、危险废物的固化与安全处置以及垃圾卫生填埋等原理及设备。通过该课程的学习，培养学生分析和解决固体废物污染问题的基本能力，掌握固体废物处理与处置的基本方法，结合课程设计等教学环节，为学生今后从事固体废物处理与处置工程设计、运营、管理和研发等工作打下基础。

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	课程思政目标
1	目标 1: 通过对固体废物处理处置过程的学习,掌握固体废物处理处置的基本概念、方法原理及资源化技术等。	观测点 2-2: 问题分析: 针对复杂工程问题能够提供多个解决方案	毕业要求 2 问题分析: 具有扎实的自然科学基础知识和资源循环利用专业基础理论及专门知识,能识别、表达、检索研究分析资源循环利用领域的复杂工程问题	(1) 树立绿色发展理念,增强国家战略认同: 引导学生深刻理解固体废物“减量化、资源化、无害化”管理原则与国家“生态文明建设”、“循环经济”及“双碳”战略的内在联系,培养其服务于国家绿色低碳发展的使命感和责任感。 (2) 筑牢工程伦理底线,培育职业责任感: 结合危险废物安全处置、垃圾填埋等工程实例,强化“生命至



2	目标 2: 掌握固体废物处理处置与资源化的基本原理、基本方法、工艺流程、相关设备以及运行参数等。	观测点 3-1: 设计/开发方案: 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 针对资源循环利用领域复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的工艺流程及技术,能够在设计环节中体现创新意识,综合考虑社会、健康、安全、法律、文化等,因素。	上、安全第一”的工程伦理观和法治意识,培养学生恪守职业道德、对人民和环境高度负责的职业精神。 (3) 激发科技创新意识,提升系统解决能力: 通过剖析焚烧、生物转化等核心技术的原理与参数,鼓励学生探索前沿技术,培养其精益求精的工匠精神和从全生命周期角度系统分析、解决复杂固体废物污染问题的综合能力。

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	概述: 固体废物的定义, 分类; 来	结合工程、项目案例,	“了解”: 固体废物的特	3	讲授/	目标 1



	源，组成及性质； 危害，控制思路； 以及固体废物的管理体系。 重点：固体废物的定义，《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的解读，固体废物管理的三化原则、三 R 原则、三 C 原则和全程控制原则，固体废物的危害和固体废物的资源化方法，循环经济的概念及技术思路。 难点：固体废物产生量的预测和计算	了解中国环境保护的发展历史，体会中国经济发展的政策变化	点，固体废物的来源和分类，管理法规，管理制度，管理标准，、固体废物产生量的预测和计算，城市垃圾的化学性质。 “理解”：《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》的内容和亮点，固体废物的污染途径、危害、控制措施，危险废物的类型及鉴别。		讨论/ 实例 教学等	目标 2
--	---	------------------------------------	---	--	---------------------------	-------------------------------



			“掌握”：固体废物的定义，资源化的方法，固体废物的管理原则（三化原则、三 R 原则、三 C 原则及全过程原则）。			
2	固体废物的收集与运输。固体废物的收集与清运，垃圾中转站的设置，以及危险固体废物的收集、贮存和清运。 重点：垃圾收集路线的设计原则，垃圾中转站的设置要求，垃圾中转站的选址原则。	路线的选择需先进、可靠、结合国情、因地制宜。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。	“了解”：危险固体废物的收集、贮存及清运，具体收集线路的设计实例，收集方式设计，收集容器的计算。 “理解”：收集方案的确定，收集与运输路线的设计步骤，连续和	3	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



	难点：收集容器的设计和计算，收集方案的设计和各系统的管理。		非连续收集方式的优缺点，分类收集的分类原则。 “掌握”：垃圾收集线路的设计原则，垃圾中转站的设置要求和选址原则。			
3	固体废物的预处理：固体废物的压实（压实的目的、原理、压实程度的度量以及压实设备等），破碎（破碎的目的、原理、影响因素、破碎方法分类和工艺等），分选（手工、筛分、重力、磁力、电力和浮力等）以及污泥	结合案例分析，讲解中国固体废物处理技术发展瓶颈，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。	“了解”：压实效果、破碎效果、分选效果及脱水效果的度量，压实器的选择，浮选药剂的种类及选择，污泥脱水的机理，污泥的干燥。 “理解”：固体废物破碎的	6	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



	的浓缩、脱水与干燥。 重点：固体废物的破碎，分选；污泥的浓缩和脱水。 难点：筛分效率的计算，重力分选的工作原理，浮选药剂的选择。		工艺，常见破碎设备的工作原理及适用物料，低温破碎和湿式破碎的优缺点，常见分选设备的工作原理及工作环境，污泥的浓缩和调理方法。 “掌握”：破碎方法的分类，破碎效果的影响因素，固体废物分选的分类，筛分效率的影响因素及设备分类，重力分选的分类及共同的工艺条件，			
--	---	--	--	--	--	--



			污泥脱水设备的选择。			
4	固体废物的热处理：固体废物的焚烧、热解以及其他热处理方法（概述、定义原理、焚烧过程平衡分析、焚烧、热解的工艺及设备）。 重点：固体废物焚烧的原理，焚烧的影响因素，热值的计算，焚烧工艺的组成，热解的定义及原理，热解的特点，热解和焚烧的异同点，热解的工艺分类。	与焚烧的“销毁”思维不同，热解更侧重于“重构”和“转化”。指出这是面向未来、实现更高层次“资源化”的创新性技术。鼓励学生关注前沿，勇于探索，成为推动技术变革的创新者，而非亦步亦趋的模仿者。	“了解”：固体废物常用焚烧炉的种类，固体废物热解炉的种类，固体废物焚烧炉的设计和参数计算，几种典型废物的热解过程，固体废物的焙烧，固体废物的干燥脱水，固体废物的热分解和烧成。 “理解”：固体废物焚烧炉的工艺组成，焚烧效果的评价，焚烧的烟	6	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



	难点：热值的计算，焚烧尾气的处理，热解的工艺构成及控制。		气处理，热解的特点，废物热解的工艺分类。 “掌握”：固体废物焚烧的原理，热值的计算，焚烧的影响因素，固体废物热解的原理，热解和焚烧的异同点，热解的影响因素。			
5	固体废物的高温好氧堆肥：堆肥的概述，好氧堆肥的原理及其生物学过程、影响因素、以及腐熟度评价标准。	循环经济与绿色发展：从国家战略高度讲解，堆肥技术是实现“无废城市”、推动农业绿色发	“了解”：可作为堆肥处理的固体废物种类，好氧堆肥各阶段主要的微生物，好氧堆肥的主要设	4	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



	重点：堆肥的优点，好氧堆肥的微生物学过程，好氧堆肥的影响因素，常见的好氧堆肥的工艺，好氧堆肥腐熟程度的判断。 难点：好氧堆肥的微生物学过程及各阶段主要的微生物种类，好氧堆肥需氧量的计算及调控，堆肥原料的调配及各组分的比例。	展和“碳中和”目标的重要技术路径。将有机废物循环利用，减少化肥使用、改善土壤健康，完全契合生态文明建设和绿色发展理念。引导学生树立“废物是放错位置的资源”的资源观。	备，好氧堆肥的程序。 “理解”：好氧堆肥处置固体废物的优点，好氧堆肥的微生物学过程，好氧堆肥的主要工艺。 “掌握”：好氧堆肥的原理，好氧堆肥腐熟程度的判断，好氧堆肥的影响因素。			
6	固体废物的沼气发酵：沼气发酵的原理及微生物过程，沼气发酵原料，发	团队协作与共同体意识	“了解”：沼气发酵原料的分类及沼气发酵工艺的分	4	讲授/讨论	目标 1 目标 2



酵过程控制条件的常用参数，沼气发酵的影响因素，沼气发酵的工艺，沼气池的设计与建造，沼气发酵产物的综合利用。 重点：沼气发酵的原理，沼气发酵的微生物学过程，沼气发酵的影响因素，常见沼气池的分类，沼气发酵的优缺点，沼气发酵产物的综合利用。 难点：沼气发酵的影响因素及调控，沼气池设计的参数及相互之间的换算，沼气发酵的微生物学过程，沼气	隐喻教学： 将不同种类的微生物比作一个需要紧密协作的团队。水解菌是“先锋”，产酸菌是“加工员”，产甲烷菌是最终的“合成大师”。它们互为基础，相互依存，形成了一个休戚与共的“生命共同体”。 精神升华： 由此引申到任何重大工	类，沼气发酵控制条件的常用参数及相互之间的换算，家用沼气池的设计与建造。 “理解”：沼气发酵的优缺点，沼气发酵的微生物学过程及微生物种类，农村沼气池运行的一些问题及解决对策。 “掌握”：沼气发酵的原理，水压式沼气池的工作原理，沼气发酵的影响因素，	论/等	
--	--	--	------------	--



	池运行中问题的解决。	程项目（如航天、抗疫、脱贫攻坚）的成功，都离不开无数个岗位上的工作者像这些微生物一样，各司其职、协同配合、甘当基石。培养学生深刻的团队协作精神和集体主义荣誉感。	沼气发酵产物的综合利用。			
7	萃取： 液-液萃取过程的选择、液-液萃取的平衡与物料衡算、液-液萃取的操作流程与计算、液-	视频播放：《屠呦呦的本草情缘》- 青蒿素的提取；青蒿素	（1）了解液-液萃取过程； （2）熟练掌握液-液萃取	4		目标 1 目标 2



	液萃取过程萃取剂的选择、液-液萃取设备；萃取过程中的乳化现象、胶束萃取。超临界流体的性质、工业化应用、优点及存在的问题； 重点难点：物理、化学萃取的原理、亲疏基团的分类、分配定律、弱电解质的分配平衡、萃取的工艺流程。	的提取属于哪种萃取过程？什么因素影响了所得青蒿素的抗疟效果？	相平衡的计算； （3）了解液-液萃取设备 （4）了解超临界二氧化碳萃取。			
8	浸取：浸取的概念、浸取过程、热力学、动力学分析，影响因素以及浸取的工业应用案例 重点难点：浸取过程的热力学计算。	青蒿素的发现过程包含逻辑思维和科研的一般方法：青蒿素的发现——揭示；抗疟新药——	（1）熟练掌握浸取过程的动力学和热力学分析。 （2）多级浸取过程的计算	4	讲 授/ 举 例/ 讨 论/ 等	目标 1 目标 2



		创新。借此培养学生的科学思维方法，培养创新精神。屠呦呦的事迹，蕴含着科学家普遍具有的勤奋、专注、百折不挠、投身科研的奉献精神，可借此对学生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。				
9	吸附与离子交换： 吸附现象与吸附	以离子交换吸附为切入	（1）熟练掌握吸附平衡、	4	讲 授/	目标 1



	剂、吸附平衡和吸附速率、吸附容量与吸附等温线、吸附工艺与设计；离子交换的树脂分类、操作方法和应用 重点难点：吸附平衡、吸附速率的测定、吸附等温线、树脂的分类。	点，讲解我国离子交换树脂工业的开创者何炳林的事迹，激发学生的爱国热情，坚定理想信念，践行社会主义核心价值观	吸附速率、吸附等温线的测定计算； （2）了解吸附工艺，间歇吸附、固定床吸附、移动床吸附、流化床吸附、液相移动床吸附等。 （3）了解树脂的分类及操作方法		举例/讨论/等	目标 2
10	结晶：结晶的基本原理、结晶过程的相平衡、结晶动力学、工业结晶方法和设备、结晶过程的产量计算、其他结晶方法； 重点难点：结晶过程中相平衡与溶解	金属结晶与科学精神的关系：金属结晶是金属学研究中一个重要课题，需要科学家们通过观察、实验	（1）掌握结晶的基本原理； （2）了解晶核的形成、成长以及杂质对结晶过程的影响；	4	讲授/举例/讨论/等	目标 1 目标 2



	度概念、结晶过程中物料衡算。	和理论分析等方法去研究和解决。这体现了科学精神中追求真理、探索未知的态度	(3) 了解工业上结晶的方法与设备;			
11	固体废物的最终处置: 陆地处置, 土地卫生填埋。 重点: 卫生填埋场的典型工艺流程, 土地填埋场的选址原则, 垃圾渗滤液的收集与处理, 填埋气体的收集与利用, 土地填埋场的组成系统, 海洋处置的原则及需考虑的问题	“兜底”的崇高使命: 强调无论资源化技术多么发达, 总有一部分残余物需要最终处置。卫生填埋场是城市废物管理系统的最终安全保障和“压舱石”, 是守护	“了解”: 固体废物的海洋倾倒、远洋焚烧处置的特点, 法律及处置程序, 深井灌注的工艺条件, 土地耕作对固体废物原料的要求, 垃圾渗滤液的估算, 填埋气体产生量的预	4	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



	难点：垃圾渗滤液的估算，填埋气体产生量的预测及利用，土地填埋场的防渗处理，填埋场的规划与设计	城市环境和公众健康的最后一道防线。这赋予了该专业领域一种崇高的使命感和责任感——从事这项工作，是为现代文明产生的“代谢产物”履行安全终结的职责，是“看不见”的英雄。	测，填埋处置技术的发展。 “理解”：海洋倾倒废物的分类，卫生填埋场的典型工艺流程，填埋场的管理，土地填埋场的防渗处理，填埋场的设计。 “掌握”：海洋处置的原则，填埋场的选址原则，填埋场气体的利用，垃圾渗滤液的收集与处理，土地填埋			
--	--	---	---	--	--	--



			场的组成系统。			
12	危险固体废物及放射性固体废物的处理与管理：危险废物的安全处置，放射性固体废物及其安全处置 重点：安全填埋场的系统构成，安全填埋场的基本要求，放射性固体废物处置的目标和基本要求。 难点：危险废物处置的注意事项，低中水平放射性固体废物的处置，放射性固体废物分类，放射性固体废物处置的基本要求。	生命至上、安全第一：通过剖析国内外重大危险废物污染事件（如常州外国语学校“毒地”事件）的惨痛教训，让学生深刻理解“安全是1，其他是0”的深刻含义。这项工作直接关系到饮用水安全、公共卫生和生态安全，必须将	“了解”：安全填埋场结构形式，放射性固体废物分类，低中水平放射性固体废物的处置，高放射性废物的安全处置。 “理解”：安全填埋场的系统构成，危险废物的填埋处置技术。 “掌握”：危险废物处置的注意事项，安全填埋场的基本要求，放射性固体废物处	2	讲授/讨论/等	目标 1 目标 2



		人民生命健康和生态环境安全置于一切经济利益之上。这培养了学生崇高的职业道德和人本主义精神。	置的目标和基本。			
--	--	---	----------	--	--	--

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- 1.把握主线，引导学生掌握固体废物处理处置的基本概念，利用实际案例，帮助学生理解其基本原理、基本方法、工艺流程，培养学生分析和解决固体废物污染问题的基本能力，掌握固体废物处理与处置的基本方法。
- 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，引进典型固体废物（废纸、废橡胶、废汽车，废电池，医疗废物，电子废弃物）的实际案例，让学生真正了解并掌握固体废物的处理处置流程，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 and 消化所学知识、改进学习方法和思维方式，培养其独立思考问题的能力，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为期末大作业。有下列情况之一者，总评成绩为不及格： (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、课程考核方式



(一) 课程考核包括期中、期末考试、平时及作业情况考核和课程论文考核，期末考试采用闭卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩×50%+期中成绩×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	目标2
平时表现	10%	课堂不定期点名，考核能否按时出勤，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/课程论文	10%+30%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。课题论文主题要与本门课程领域相关，介绍当前研究背景，分析现状，提出问题，得出结果、并提出建议	5% 10% %	5% 20% %



期中试卷	10%	固体废物管理的三化原则、三 R 原则、三 C 原则；固体废物的预处理；固体废物的焚烧、热解；固体废物的沼气发酵		5%	5%
期末试卷	40%	题型	考核内容及相应试题		
		选择题	主要考核固体废物的定义、分类，来源、组成及性质，固体废物的管理体系，固体废物的预处理，固体废物的热处理，生物处理，过滤、萃取、结晶以及典型固体废物处理与资源化技术。	7%	7%
		填空题/判断题		7%	6%
		简答题/计算题		7%	6%
合计	100%			46%	54%

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

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



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

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

六、有关说明

（一）持续改进

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

（二）参考书目及学习资料

1. 赵由才等. 固体废物处理与资源化. 化学工业出版社, 2022.03;
2. 分离工程, 朱家文, 吴艳阳, 化学工业出版社, 2021.06

执笔人：冯坤

审定人：周品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日



污染控制工程 (Pollution Control Engineering)

一、课程概况

课程代码: 2503062

学 分: 4.0

学 时: 64

先修课程: 化学原理、化工原理。

适用专业: 资源循环科学与工程

教 材: 高廷耀等,《水污染控制工程(下册)》,高等教育出版社,2023。

郝吉明等,《大气污染控制工程》,高等教育出版社,2021 年。

课程归口: 化工与材料学院

课程团队: 陶能、张书萍、冯坤、孙智毅、等

课程的性质与任务: 本课程是资源循环科学与工程专业专业的专业必修课,也可作为环境科学类专业的必修课。通过本课程的学习,使学生较为系统地掌握水污染控制的基本技术理论和各种相关污水处理设备的选用及设计方法,辅以认识实习、生产实习、实验教学、课程设计等相关环节的训练,加深学生对该课程理论知识的理解,加强其理论应用于实际的能力。要求学生牢固掌握燃料燃烧污染物的产生量计算,空气污染物的输送扩散基本模式计算,以及颗粒物及气体污染物净化的原理、工艺和设备的基本知识。掌握大气颗粒物及气态污染物控制方法、控制技术。一般掌握大气污染控制的有关法规标准体系、污染物在大气中的扩散规律及浓度估算模式、颗粒污染物控制技术基础,气体扩散、气体吸收、吸附和催化的基本原理以及气态污染控制中的一些问题。一般了解大气污染的基本知识如大气的组成与大气污染、大气污染物及其来源、大气污染的影响及综合防治。燃料燃烧过程的基本原理、污染物的生成机理,以及如何控制燃烧以便减少污染物的排放量。大气污染气象学的基本知识如温室气体和气候变化,臭氧层破坏问题以及致酸前体物与酸雨。会应用环境化学的原理分析解决实际环境问题,为从事与本专业有关的环境监测、环境分析、环境评价、污染控制工程技术和生态修复技术与工程等工作打下基础。

二、课程目标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: 了解废水的水质指标以及最终的出路, 掌握废水处理的基本处理工艺、原理和方法; 掌握大气污染控制工程的基本概念、基本理论、基本计算方法, 大气污染综合防治措施; 能够应用所学的大气基础知识及控制技术机理, 分析和解决大气污染问题, 针对实际工程资料进行解决方案比选。	观测点 2-2: 针对复杂工程问题能够提供多个解决方案。	毕业要求 2: 问题分析: 具有扎实的自然科学基础知识和资源循环利用专业基础理论及专门知识, 能识别、表达、检索研究分析资源循环利用领域的复杂工程问题。
2	目标 2: 能够根据具体的设计工艺路线, 进行设备以及构筑物的选型和设计计算; 具有创新意识和国际化视野, 能够在团队中作为负责人或者骨干成员发挥重要作用, 能够主动适应国内外资源循环利用和化工等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 9-1: 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、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: 了水污染控制工程学的历史沿革与发展, 废水来源和去路, 废水处理的基本方法类别。 重点和难点: 污水性质与污染指标; 污染物在水体中的自净过程; 污水出路与排放标准。	当前人类在地球上面临的环境-发展困境。深入认识到人类命运共同体的意义, 已经中国能够在其中起到的作用和担当。在爱国主义、理想信念、使命感和科学精神等进行德育。	掌握SS、COD、TOC、碱度和氮物质的分类及对科学、合理确定处理工艺的指导作用。	2	讲授/讨论等	目标 1
2	污水的物理处理: 格栅的种类、结构和设计; 沉淀基本理论; 各种沉淀池的作		从沉淀基本理论出发, 比较平流式沉淀池、竖流式沉淀池和	4	讲授/讨论	目标 1



	用、结构、工作原理和设计计算。 重点和难点： 沉淀基本理论和各种沉淀池的作用、结构、工作原理和设计计算。		辐流式沉淀池异同点，掌握各沉淀池的设计计算。		论等	目标 2
3	废水生物处理及生化反应动力学基础： 区别废水的好氧和厌氧生物处理；好氧生物处理的两个动力学方程，既 Michaelis-Menten 和 Monod 方程；废水生物处理工程的基本数学模式。 重点和难点： Michaelis-Menten 和 Monod 动力学方程和废水生物处理工程的基本数学模式。		联系实际，重点掌握好氧生物处理 Michaelis-Menten 和 Monod 动力学方程的深刻含义。	4	讲授/讨论等	目标 1 目标 2
4	活性污泥法： 活性污泥法是典型的好氧生物处理工艺，具有广泛的应用现状；通过活性污泥法的详细学习，深入理解好氧生物处理基本原理；掌握好氧生物处理动力学模型，既 Lawrence-McCarty 方程，明确有机污染物、微生物和溶解氧三者之间的定量关系。 重点和难点： Lawrence-McCarty 方程动力学方程和废水生物处理工程的基本数学模式。		对比 Michaelis-Menten 、Monod 方程和 Lawrence-McCarty 方程的区别，重点掌握好氧生物处理 Lawrence-McCarty 方程动力学方程的应用。计算参数选取进行讨论。	8	讲授/讨论等	目标 1 目标 2
5	生物膜法： 好氧生物处理的滤池法、转盘法、接触氧化法和流化床法；好氧生物处理的活性污泥法。 重点和难点： 生物膜法与活性污泥法的区别。		结合动力学知识，从结构、工作原理、优缺点等方面介绍好氧生物处理的滤池法、转盘法、接触氧化法和流化床法。	4	讲授/讨论等	目标 1 目标 2
6	稳定塘和污水的土地处理： 利用自然界中土壤、植物和微生物之间的生态关系和污染物循环和转换现		掌握伴随着生物化学过程，使水中有机污染物、营养元素和其他污染物进行多	2	讲授/讨论	目标 1 目



	象，以生态修复方法达到低成本、简便运行管理的处理工艺；同时可通过人工强化的技术方法进一步降低出水中污染物浓度。 重点和难点： 植物除磷脱氮原理和工艺。		级转换、降解。明确稳定塘和污水的土地处理作为微生物二级处理出水的深度处理。		等	标 2
7	污水的厌氧生物处理： 厌氧生物处理的基本原理；污水厌氧生物处理方法和设计；厌氧和好氧技术联合应用。 重点和难点： 除磷脱氮方法和工艺。		厌氧发酵的过程，每一阶段的产物，并联系城市污水的深度处理内容讲解。对比好氧进行讨论	2	讲授/ 讨论等	目标 1 目标 2
8	污水的化学与物理化学处理： 介绍应用化学或物理化学方法处理污水，主要包括：化学混凝、化学沉淀、中和、氧化还原、离子交换、吸附、萃取及各种膜等方法。 重点和难点： 化学混凝法、离子交换法、吸附法各种膜法等。	结合工业污水污染环境的例子，说明青山碧水就是金山银山的科学发展观念。结合污水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。	了解混凝法、中和法、化学沉淀法、氧化还原法的基本原理；了解吸附法、离子交换、萃取法、膜析法的基本原理及应用。	4	讲授/ 讨论等	目标 1 目标 2
9	污泥的处理与处置： 污泥的性质；污泥的处置及前处理；污泥浓缩、调理、脱水、干燥和焚烧。 重点和难点： 污泥的性质和最新处置及处理方法。		掌握污泥的性质及最新处置及处理方法。	2	讲授/ 讨论等	目标 1 目标 2

	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) 大气污染及其分类 大气圈及大气组成； 大气污染的定义；大气污染及控制系统；排放源；大	构建“以蓝天白云中国梦为引领”的知识传授，能力	(1) 明确大气污染治理工程的学校对象、内容和目的； (2) 了解大气的组成，掌握大气污染物的概念，以及主要大气污	2（讲授）	讲授/ 讨论/ 实践教学等	目标 1 目标 2



	气污染物分类；中国城市大气污染概况（一次大气污染物、二次污染物、气溶胶状污染物、气体状态污染物、酸沉降、全球变暖和气候变化、臭氧层破坏以及室内空气污染等）。 (2) 大气污染的影响 对人体健康的影响；对植物的伤害；对器物和材料的影响；对大气能见度的影响。 (3) 大气污染防治法规与标准体系 大气污染防治法；大气环境质量标准体系。 (4) 中国的大气污染综合防治 我国大气污染严重的主要原因；我国大气污染防治措施；大气污染防治十条措施（气十条）；多种污染物协同控制。 重点难点： 大气污染物的定义、类型和来源；环境空气质量控制标准的种类及主要内容。	培养以及素质提升的育人目标，并结合环境项目专业特点，探索“知识传授与价值引领相结合”的有效途径。	染物的来源、性质和影响； (3) 了解与大气污染治理有关的法规和标准，建立大气污染综合防治的概念。			
2	燃烧与大气污染： (1) 燃料性质 燃料的分类；燃料的化学组成；燃料组成对燃烧的影响；煤的分类和组成；其他燃料；燃料组成的表示方法。 (2) 燃烧过程 影响燃烧过程的主要因素；燃料燃烧的主要空气量；燃烧过程中产生的污染物；热化学关系式。 (3) 燃烧过程计算 烟气体积计算；污染物排放量计算。 (4) 燃烧过程中硫氧化物	加深学生对燃烧理论的理解，帮助学生更好地掌握各种大气污染物的控制技术，深化和拓展思想政治教育在新工科的应用。	(1) 了解常见燃料的组成与性质； (2) 掌握气态、液态和固态燃料的燃烧过程，学会分析影响燃烧过程的因素； (3) 掌握燃烧过程产生的烟气量和污染物浓度的计算方法； (4) 掌握颗粒物、硫氧化物和氮氧化物的产生机理，理解通过改变燃烧条件减少污染物生成的途径。	4（讲授）	讲授 / 讨论 / 实践教学等	目标 1 目标 2



	的形成 硫的氧化机理；SO_2 和 SO_3 之间的转化；硫与无机组分的反应。 (5) 燃烧过程中颗粒污染物的形成 碳粒子的生成；燃煤烟尘的形成；可能的突破点(科学层面)。 (6) 燃烧过程中氮氧化物的形成 NO_x 的形成机理；热力型 NO_x 的形成；瞬时型 NO_x 的形成；燃料型 NO_x 的形成。 (7) 燃烧过程中其他污染物的形成 有机污染物(碳氢化合物 CH)的形成；CO 的形成；Hg 的形成与排放。 重点难点： 煤燃烧基本过程和主要影响因素，煤燃烧主要污染物及其生成机理，燃烧烟气量及污染物排放量计算					
3	大气污染气象学： (1) 大气圈结构和气象要素 大气圈垂直结构；主要气象要素。 (2) 大气的热力过程 太阳、大气和地面的热交换；气温的垂直变化；大气稳定度；逆温；烟流形状与大气稳定度的关系。 (3) 大气的运动和风 引起大气运动的作用力；大气边界层中风随高度的变化；近地层中风速廓线模式；地方性风场。 重点难点： 气温垂直变化和大气稳定度判断，气湿的表示	结合实际案例和数据分析，加深学生对我国大气生态环境治理的责任感和自豪感，从而达到培养科学思维，弘扬社会主义核心价值观和爱国情怀的目标。	(1) 了解大气圈垂直结构；理解气象学基础知识； (2) 掌握气温的垂直变化和大气稳定度； (3) 掌握逆风和风对大气污染物扩散的影响； (4) 了解引起大气运动的作用力； (5) 掌握指数型风速廓线模式。	2 (讲授)	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	方法及其换算。					
4	大气扩散浓度估算模式： (1) 大气污染物扩散的基本描述 湍流扩散；湍流扩散的基本理论；大气污染物浓度估算模式；大气污染物浓度估算模式的基本原理。 (2) 箱子模式 箱子模式的基本假定；箱子模式的推导；箱子模式的含义及应用。 (3) 高斯扩散模式 高斯扩散模式的坐标系；高斯扩散模式的假定；高斯扩散模式的推导；高斯烟羽模式的基本方程；高架连续点源扩散模式；颗粒物扩散模式。 (4) 污染物浓度的估算 利用高斯扩散模式计算污染物浓度；烟气抬升高度的计算；扩散参数的确定；长期污染物浓度计算。 (5) 特殊气象条件下的扩散模式 封闭型扩散模式；熏烟型扩散模式。 (6) 城市及山区扩散模式 城市大气扩散模式；山区扩散模式。 (7) 烟囱高度设计 烟囱高度的计算；实际应用中的问题。 (8) 空气质量模式的新进展 空气质量模式的发展；空气质量模型的类型；模式选择；模式性能评价。 重点难点： 高斯扩散模式及污染	结合实际案例和数据分析，加深学生对我国大气生态环境治理的责任感和自豪感，从而达到培养科学思维，弘扬社会主义核心价值观和爱国情怀的目标。	(1) 了解湍流扩散； (2) 掌握高架点连续点源扩散模式和地面连续点源扩散模式； (3) 掌握烟气抬升高度的计算和扩散参数的选取； (4) 理解封闭性扩散模式； (5) 了解城市及山区的扩散模式。	4（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	物浓度的估算方法，烟气抬升高度的计算；城市与山区的扩散模式					
5	颗粒污染物控制技术基础： (1) 我国大气污染历史与现状 大气环境问题的发展历程；大气环境问题的治理方法。 (2) 粉尘的粒径及粒径分布 粉尘的粒径；粒径分布；平均粒径；粒径分布函数；粒径分布测定。 (3) 粉尘的物理性质 粉尘的密度；颗粒的安息角与滑动角；颗粒的比表面积；颗粒的含水率；颗粒的润湿性；颗粒的荷电性和导电性；粉尘的黏附性；粉尘的自燃性和爆炸性。 (4) 净化装置的性能 评价净化装置性能的指标；净化装置的技术性能；净化效率； (5) 颗粒捕集理论基础 除尘的基本原理；流体阻力；阻力导致的减速运动；重力沉降；离心沉降；静电沉降；惯性沉降；扩散沉降。 重点难点： 颗粒平均粒径基本定义，净化装置的主要性能参数，不同力场中颗粒沉降的基本规律。	结合案例，让学生真真切切看到我国大气污染治理成效，坚定我国打赢蓝天保卫战的决心，增强对我国实现“五位一体”总体布局战略目标推进中国特色社会主义伟大事业的信心，引发学生对社会主义制度优越性的思考，树立制度自信。	(1) 理解各种粒径分布的概念及其表示方法，会看粒径分布图； (2) 掌握粉尘物理性质； (3) 掌握除尘装置的关键参数，学会计算除尘效率； (4) 掌握重力、静电力、离心力等力场下颗粒捕集的理论基础，学会计算分级效率。	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2
6	除尘装置： (1) 机械除尘器 机械除尘器及其类型；重力沉降室；惯性除尘器；旋风除尘器。	结合教学内容介绍我国的科技工作者在除尘装置开发与	(1) 掌握各类除尘器的工作原理、结构和性质； (2) 能够进行简单除尘器的选型与设计； (3) 了解除尘器的研	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	(2) 电除尘器 电除尘器：电除尘器的工作原理；电晕放电；粒子荷电；荷电粒子的运动和捕集；被捕集粉尘的清除；电除尘器的结构；粉尘电阻率；电除尘器的选择和设计。 (3) 袋式除尘器 过滤式除尘器分类；袋式除尘器的工作原理；袋式除尘器的压力损失；袋式除尘器的滤料；袋式除尘器的清灰；袋式除尘器的选择、设计与应用；电袋除尘器。 (4) 湿式除尘器 湿式除尘器概述；湿式除尘器的除尘机理；喷雾塔洗涤器；旋风洗涤器；文丘里洗涤器；湿式除尘器的设计。 (5) 除尘器的选择与发展 除尘器的比较；除尘器的合理选择；除尘设备的发展。 重点难点： 除尘器基本工作原理、性能参数，除尘器主要性能参数计算方法。	应用领域的感人故事和突出贡献，让学生明白正是由于我国广大一线工作者艰苦卓绝的努力才能铸就一个强大的科技实力，进而使学生树立对科学和建设社会主义的不断追求。	究与发展情况。			
7	气态污染物控制技术基础： (1) 气体吸收 吸收原理；物理吸收传质计算；化学吸收传质计算；吸收设备和工艺。 (2) 气体吸附 吸附剂；吸附速率；吸附工艺与设备计算。 (3) 气体的催化净化 催化原理和催化剂；气固催化反应动力学；气固相催化反应器的设计。 重点难点：	引发学生思考工业排放与大气污染的关系，从而激发他们作为环保人的担当与责任。	(1) 掌握气体扩散、气体吸收、气体吸附和气体催化净化的基本原理和过程； (2) 了解常用吸收剂、吸附剂和催化剂的特性； (3) 初步学会设计吸收塔、吸附床和催化转化器。	2 (讲授)	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	气体吸收、气体吸附和气体催化转化的基本原理和过程，化学吸收时的气液平衡关系；固定床吸附器内的浓度分布规律剂吸附波的概念；表面化学反应动力学速率、催化剂有效系数与宏观动力学速率的概念。					
8	硫氧化物的污染控制： (1) 硫循环及硫排放 受人类活动影响的硫循环；全球和我国的硫排放状况；二氧化硫排放的环境影响；二氧化硫减排措施与途径。 (2) 燃烧前燃料脱硫 煤炭的固态加工；煤炭的转化；重油脱硫。 (3) 流化床燃烧脱硫 流化床燃烧技术概述；流化床燃烧脱硫的化学过程；流化床燃烧脱硫的影响因素；脱硫剂的再生。 (4) 高浓度二氧化硫尾气的回收与净化 二氧化硫催化氧化反应机理；高浓度 SO_2 尾气制酸工艺。 (5) 低浓度二氧化硫烟气脱硫 烟气脱硫方法；石灰石/石灰湿法烟气脱硫技术；氧化镁湿法烟气脱硫技术；海水烟气脱硫技术；湿式氨法烟气脱硫技术；喷雾干燥法烟气脱硫技术；干法烟气脱硫技术；烟气脱硫技术的综合比较。 (6) 我国二氧化硫排放控制策略 我国二氧化硫排放标准加严进程；酸雨控制区	引发学生思考工业排放与大气污染的关系，从而激发他们作为环保人的担当与责任。	(1) 了解燃烧前燃料脱硫的方法及原理； (2) 理解流化床燃烧脱硫过程； (3) 了解高浓度 SO_2 气相催化氧化法制酸的原理、工艺、设备及特点； (4) 掌握石灰石/石灰抛弃法、喷雾干燥法及循环流化床脱硫的原理、工艺、影响因素、存在问题等； (5) 了解同时脱硫脱氮工艺的原理及特点。	4（讲授）	讲授 / 讨论 / 实践教学等	目标 1 目标 2



	和 SO₂ 污染控制区划分；二氧化硫排放总量控制。 重点难点： 各种脱硫技术的原理、过程和特点；低浓度 SO₂ 烟气净化的主要方法。					
9	固定源氮氧化物污染控制： (1) 氮氧化物的性质、来源及有影响 氮氧化物的种类和性质；受人为活动影响的氮循环；氮氧化物的来源与排放；氮氧化物的排放的环境影响；氮氧化物减排措施与途径。 (2) 低氮氧化物燃烧技术 低氮氧化物燃烧技术概述；传统低氮氧化物燃烧技术；先进低氮氧化物燃烧技术；低氮氧化物燃烧技术比较。 (3) 烟气脱硝技术 烟气脱硝技术概述；选择性非催化还原技术 (SNCR)；选择性催化还原技术 (SCR)；吸收法烟气脱硝技术；吸附法烟气脱硝技术。 (4) 烟气同时脱硫脱硝技术 电子束辐射同时脱硫、脱氮工艺；湿法同时脱硫、脱氮工艺；干法同时脱硫、脱氮工艺。 (5) 固定源氮氧化物控制技术评价 成本比较；综合评价；烟气脱硝技术的选择原则。 (6) 我国氮氧化物排放控制策略 我国氮氧化物排放标准加严进程；氮氧化物排	引发学生思考工业排放与大气污染的关系，从而激发他们作为环保人的担当与责任。	(1) 了解 NO_x 的来源； (2) 掌握热力型 NO_x 的形成机理； (3) 理解低氮氧化物燃烧技术的机理和方法； (4) 掌握 SCR 脱硝与 SNCR 脱硝的原理及工艺； (5) 了解其他各类烟气脱硫的原理及特点。	4 (讲授)	讲授 / 讨论 / 实践教学等	目标 1 目标 2



	放总量控制；重点区域大气污染防治。 重点难点： NO_x 的分类及热力型 NO_x 的形成机理；SCR 脱硝与 SNCR 脱硝技术；NO_x 的形成机理。					
10	挥发性有机污染物控制： (1) VOCs 的定义与排放源 VOCs 的定义；VOCs 的分类；VOCs 的排放与来源；VOCs 的环境影响。 (2) 蒸气压及蒸发 蒸气压；挥发与溶解 (3) VOCs 污染预防 高性能环保产品的替代；工艺改革；蒸发散逸控制。 (4) 燃烧法控制 VOCs 污染 VOCs 燃烧转化原理及燃烧动力学；燃烧工艺。 (5) 吸收法控制 VOCs 污染 吸收工艺及吸收剂；吸收设备。 (6) 冷凝法控制 VOCs 污染 冷凝原理；泡点和露点的计算；VOCs 的冷凝计算；冷凝类型和设备。 (7) 吸附法控制 VOCs 污染 吸附工艺；吸附容量；多组分吸附。 (8) 生物法控制 VOCs 污染 基本原理；生物法控制 VOCs 工艺；生物法控制 VOCs 工艺比较。 重点难点： VOCs 末端控制常用方法的原理、工艺、流程及特点。	以数据为抓手，让学生深刻认识到我国大气污染防治取得的成效，厚植爱国主义情怀。	(1) 了解蒸气压的计算方法； (2) 了解 VOCs 的性质、排放及其污染预防措施； (3) 掌握燃烧、吸收、冷凝、吸附、生物等技术控制 VOCs 污染的原理、工艺和设备。	4（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2
11	机动车污染控制： (1) 机动车污染概述 机动车保有量的增长；机动车与城市大气污	引导学生了解到环境保护的重要性，培养学生	(1) 了解城市交通发展的趋势，机动车问题的由来； (2) 掌握汽油机、柴油机工作原理、污染物	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	染；机动车污染控制历程。 (2) 内燃机排放控制 内燃机的工作原理；大气污染物的形成与排放；降低污染排放的发动机技术。 (3) 机动车排放净化技术 汽油机排气净化技术；柴油机排气净化技术。 (4) 车用燃料改进和燃料替代 常规燃料的质量改善；车用燃料替代技术；新型动力车。 (5) 交通规划与交通管理 如何通过交通规划与交通管理减少污染？ 重点难点： 汽油机、柴油机工作原理、污染物形成及控制技术。	节能减排的意识，推动绿色出行的理念。	形成及控制技术； (3) 了解新型机动车的思路、发展状况和面临的问题。			
12	大气污染与全球气候： (1) 温室气体与全球气候变化 全球气候变化与温室效应；影响气候变化的大气成分；人类活动对气候的影响；气候变化的影响；应对措施和策略。 (2) 臭氧层破坏问题 大气臭氧层的主要特征；臭氧层破坏现象；平流层臭氧的形成机理；消耗臭氧层的物质；臭氧层破坏的应对措施与策略。 (3) 致酸前体物与酸雨 酸雨问题；致酸前体物；控制措施与策略。 重点难点： 温室气体、臭氧层破坏和酸雨的形成原因	提高低碳意识，认识到双碳目标的重要性和紧迫性。	(1) 了解温室气体与全球气候变化； (2) 了解臭氧层破坏原因； (3) 了解酸雨的形成原因。	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

课程实施启发与讨论式教学方法，在课程教学设计时体现“教师指导—学生探究—培养能力”的教学特点。

① 课题→兴趣：给学生一定的内容为背景引出课题，激发学生的学习兴趣，唤起学生进行探究的欲望。

② 素材→疑问：教师直接讲述或学生讨论进行探究从而提出疑问。

③ 点拨→验证：通过案例、录像等教学手段进行探究，达到学生的思维活跃，气氛热烈，情绪高涨，培养学生的创新能力与创新精神。

④ 评价→结论：根据学生回答的现象，教师作出总结性评价。

⑤ 运用结论→知识反馈（练习、训练）：使学生在认知领域对新知识的准确性进行巩固和补充，使学生的认知结构不断完善和发展。

（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	课堂互动与期中测验	课堂互动与期中测验帮助学生了解自己对所学知识的掌握情况，同时也帮助教师了解学生的学习情况，以便更好地指导学生的学习。 （1）明确教学目标：课堂互动和期中测验与教学目标相符合，通过互动和测验来促进学生对知识点的掌握和理解，提高学生的学习能力和综合素质。



		(2) 合理安排教学内容：课堂互动和期中测验与教学内容相呼应，涵盖课程的重要知识点和技能点，同时注重学生的实际需求和兴趣爱好。 (3) 注重教学策略：课堂互动采用多种教学策略，如问题式教学、探究式教学、案例分析等，激发学生的学习兴趣 and 积极性，培养学生的思维能力和创新能力。 (4) 科学设计测验题目：期中测验的题目科学、合理、有代表性，真实地反映学生现阶段的学习情况和知识水平，同时也考查学生的实际能力和潜力。 (5) 及时反馈与评估：课堂互动和期中测验后，教师及时进行反馈和评估，帮助学生了解自己的学习情况和问题，及时调整教学计划和方法，提高教学质量和学生学习效果。
4	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。
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，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
6	成绩考核	本课程考核的方式为开卷笔试。考试采取教考一体，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) 缺课及请假次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、考核方式

(一) 本课程为考查科目，采用 N+1 方式考核，课程考核包括平时成绩及期末考试，其中平时成绩占总评成绩 50%，包括课堂表现 5%、慕课堂课后小测试 10%、课后作业 15% 期中考试 20%；期末考试占总评成绩 50%。

(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。



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		
课堂表现	5%	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，根据平时课堂表现、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。		2%	3%		
慕课堂课后测试	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。对每次测试完成情况做记录并百分制打分。		5%	5%		
课后作业	15%	考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。		10%	5%		
期中试卷	20%	期中测试，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%	10%		
期末试卷	50%	题型	考核内容及相应试题				
		单选题	主要考核水质指标、废水处理的基本处理工艺、原理和方法；大气污染物及其来源、环境空气质量标准、颗粒的粒径及粒径分布等	3%	3%		
		填空题	主要考核水质指标、废水处理的基本处理工艺、原理和方法；粉尘的物理性质、燃烧过程中氮氧化物的形成机理、湿式除尘器等	3%	3%		
		判断题	主要考核设备以及构筑物的选型和设计计算，论述具体的设计工艺路线；大气污染物、电除尘器的工作原理、流化床燃烧脱硫、气态污染物控制技术基础等	3%	3%		
		简述题	主要考核废水处理的基本处理工艺、原理和方法；燃料燃烧过程、挥发性有机物污染控制和湿法脱硫技术等。	4%	4%		
		综合题	主要考核设备以及构筑物的选型和设计计算，论述具体的设计工艺路线；燃烧学基础、数据分析能力及环境工程应用。	6%	6%		
		计算题	主要考核设备以及构筑物的选型和设计计算，论述具体的设计工艺路线；烟气体积及污染物排放量的计算及应用等。	6%	6%		
合 计	100%			52%	48%		



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、课堂表现等。

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

张自杰等，排水工程（第4版），中国建筑工业出版社，2002。

许保玖等，当代给水与废水处理原理，高等教育出版社，2003。

李圭白、张杰主编，水质工程学（下）（第二版），中国建筑出版社，2013。

《大气污染控制工程》（第二版），蒋文举，化学工业出版社，2020年。

《大气污染控制工程》（第二版），郭静，阮宜纶，化学工业出版社，2010年。

执笔人：陶能、张书萍

审定人：周品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025年8月20日



新能源再生技术与设备自动化

(New Energy Regeneration Technology and Automation of Equipment)

一、课程概况

课程代码：2503063

学 分：3

学 时：32（其中：讲授学时 32，实验学时 0，上机学时 0）

先修课程：新能源材料基础、分离工程及固废资源化、电子电工技术

适用专业：资源循环科学与工程

建议教材：无

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是资源循环科学与工程专业的一门专业核心课，具有鲜明的综合性、交叉性与前沿应用性。课程聚焦于退役新能源材料（如锂离子电池、光伏组件等）的高效、清洁与资源化回收这一核心议题，系统阐述其物理、化学及生物等再生技术原理，并深度融合工艺与装备。本课程旨在打通“材料-技术-设备-系统”的知识链，培养学生从系统工程的角度，理解和解决新能源材料循环利用过程中的科学与工程问题。

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： 了解新能源相关有价组分的来源、组成、污染性和资源性；掌握和新能源相关的有色金属、高分子材料、半导体材料的再生技术；掌握关键设备（如拆解机器人、破碎分选设备、冶金反应器、检测与控制系统等）的结构、功能与工作原理；掌握主流新能源材料（锂离子电池，废弃光伏组件）的组成、结构及其在退役后的资源与环境特征；深入理解各类新能源材料再生技术（如预处理、火法/湿法冶金、物理分选、直接再生等）的基本	观测点 1-2： 掌握化学和环境基础知识； 观测点 1-4： 掌握化学反应、分离等专业知识。 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、工程基础和专业用于解决资源循环科学与工程领域复杂工程问题。



	原理、工艺流程与技术特点。		
2	目标 2: 能够综合运用所学基础知识初步分析和设计合理的技术回收路线。	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 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。 观测点 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/开发方案:针对资源循环利用领域复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的工艺流程及技术,能够在设计环节中体现创新意识,综合考虑社会、健康、安全、法律、文化等因素。

三、课程内容及要求

	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.绪论: (1) 新能源的范畴; (2) 新能源面临的资源环境问题 (3) 典型的新能源材料;	树立学生环境保护和资源循环理念,提升人文素养,培养科学精神。	(1) 了解什么是新能源 (2) 了解新能源同时面临资源环境问题 (3) 熟悉常见的新能源及其材料构成	2 (讲授)	讲授 / 讨论	目标 1
2	2.资源再生设备基础 (1) 资源再生设备发展简史 (2) 散料输送设备 (3) 流体输送设备 (4) 冶金传热设备 (5) 混合与搅拌装置 (6) 非均相分离设备 (7) 蒸发、萃取与离子交换设备 (8) 电化学冶金设备 (9) 干燥与焙烧设备 (10) 浸出与沉淀设备	在讲授各金属(尤其是铝、锂、镍等战略金属)的冶金工艺时,重点介绍我国有色金属工业从无到有、从弱到强的辉煌发展历程,以及这些资源在国家战略安全(如新能源、航空航天、国防军工)中的关键地位。	掌握资源再生设备的工作原理	10 (讲授)		目标 1



3	3. 典型有色金属资源综合利用： (1) 铝冶金、再生及相关资源综合利用； (2) 锌冶金、再生及其资源综合利用； (3) 钴、镍、锰冶金、再生及其资源综合利用 (4) 铅冶金、再生及其资源综合利用 (5) 锂冶金、再生及其资源综合利用 (6) 银冶金、再生及其资源综合利用 (7) 锡冶金、再生及其资源综合利用 (8) 稀土元素冶金、再生及其资源综合利用 (9) 镓、锑冶金、再生及其资源综合利用	引导学生认识到这些金属作为“现代工业的粮食”的战略价值，这些有色金属资源的再生利用对于保障国家经济安全和产业链韧性的重大意义，树立“科技自立自强”的信念。	掌握典型有色金属资源综合利用的方法	10 (讲授)	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1
4	4. 退役锂离子电池的回收及综合利用（专题）	培养学生对新兴固体废弃物的资源化与无害化处理能力，同时深化其对于国家战略、安全伦理和循环经济的理解。	掌握锂离子电池资源（镍、钴、锂、铜）综合利用的方法	4（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2
5	5. 退役光伏组件的综合利用（专题）	引导学生思考如何让绿色能源实现“全绿”，培养其系统思维和前瞻性视野。	掌握退役光伏组件（银、铝）资源综合利用的方法	4（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2
6	6. 退役风力发电设备的回收及综合利用（专题）	树立学生环境保护和资源循环理念，提升人文素养，培养科学精神。	掌握退役风电设备资源（稀土金属，碳/玻璃纤维复合材料）综合利用的方法	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

本课程遵循“以学生为中心、以产出为导向”的教学理念，采用“课前-课中-课后”全过程贯通教学模式，具体实施如下：



1. 课堂教学实施流程

课前预习：在每次课前一至两天，发布包含以下内容的预习任务包。

核心知识框架：下节课的 PPT 提纲或思维导图。

启发性预习材料：1-2 篇与课堂内容紧密相关的行业新闻、案例报道或短篇技术文献。

引导性问题：提出 1-2 个引导性问题（例如：“比较火法与湿法回收锂的优缺点？”“退役光伏组件回收的最大技术经济瓶颈是什么？”），要求学生带着问题预习。

课中线下互动：讲授与多媒体演示：系统讲授核心知识，并充分利用图片、动画、短视频等多媒体资源，直观展示资源再生设备结构与典型工艺流程。

课后巩固与提升：布置与工程实际紧密结合的作业，如工艺流程图解构、小型技术方案设计等。

2. 考核要求

明确的学习要求与考核标准：

对学生：课程开始时即明确告知，本课程要求：① 课前完成指定阅读与思考；② 课上积极参与讨论并贡献观点；③ 课后按时高质量完成作业与项目。

对教师：对学生的学习过程进行持续跟踪与形成性评价，将预习情况、课堂表现、作业质量、课程展示和期末考试共同纳入课程总评成绩。

（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）采用线上线下多种教学方式（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综合考核方式,成绩由平时成绩、期中考试成绩、课程论文(设计,调研报告)、期末考试成绩经加权平均构成。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: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.平均课程目标达成度小于 0.6。

五、考核方式

课程总评成绩 = 课程论文(设计,调研报告) × 20% + 作业 × 10% + 期中测验 × 20% + 期末考核 × 50%。具体内容和比例如表所示。

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、课程汇报等等。

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	目标 3	目标 4
作 业 及平时表 现	10%	针对课程基础内容考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。	10%	0%		
课程论文 (调研)	20%	根据课程内容写一篇综述论文，或某个专题做调研，对课程论文或专题调研完成情况做记录并按照百分制打分。考核基础知识及其应用。	20%	10%		
期中测验	20%	以开卷形式进行课程期中测验，考核学生们对已学知识的掌握情况，以及知识的综合运用。	10%	10%		
期末考试	50%	以闭卷形式进行课程期末考试，考核学生们对已学知识的掌握情况、利用基础知识进行工艺设计、计算等。	25%	25%		
合 计	100%		55%	45%		

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、《有色冶金环保与资源综合利用》，李林波，王斌，杜金晶等编著，冶金工业出版社，2012 年。
- 2、《资源循环概论》，刘维平主编，化学工业出版社，2021 年。
- 3、《有色金属深加工与再生使用分析技术》，王琪，周全法，邵莹编著，化学工业出版社，2020 年。
- 4、《冶金设备》，魏建华，徐兴莉主编，冶金工业出版社，2024 年。

执笔人：王书博

审定人：周品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025年8月20日



电子废弃物与稀贵金属课程教学大纲 (Electronic Waste and Precious Metals)

一、课程概况

课程代码：2503014

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：物理化学、分析化学、无机化学、分离工程及固废资源化

适用专业：资源循环科学与工程

建议教材：《电子废物资源综合利用技术》（“十三五”国家重点出版物出版规划项目），周全法、程洁红、龚林林等编著，化学工业出版社，2017 年。

课程归口：化工与材料学院

课程的性质与任务：本课程是资源循环科学与工程专业的产教融合专业必修课。通过本课程的学习使学生初步掌握电子废弃物的拆解处置工程、分离技术、分析方法、资源化工艺，以及稀贵金属的回收利用技术，为今后从事电子废弃物处理处置方面的工程技术及研究开发工作打下初步基础。对学生树立环境保护和资源循环理念、提升人文素养和培养科学精神具有重要作用。

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	毕业要求
1	目标 1： 了解电子废物的来源，组成，污染性和资源性，了解国内外关于电子废物的管理立法；掌握电子废弃物的拆解方法和流程；掌握稀贵金属的回收利用相关原理；掌握常见电子废物中危险废物的处理方法。	观测点 1-2： 掌握化学和环境基础知识； 观测点 1-4： 掌握化学反应、分离等专业知识。 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资源循环科学与工程领域复杂工程问题。
2	目标 2： 掌握电子废弃物处理处置的方法、分离技术、分析方法以及资源化工艺，能够应用所学的电子废弃物处理处置的基础	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：针对资源循环利用领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的工艺流程及技术，能够在



	知识及资源化工工艺减排技术，分析并解决电子废弃物污染问题，针对实际工程资料进行解决方案比选。	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。 观测点 3-4: 能够用图纸、设计说明书等形式呈现设计结果。	设计环节中体现创新意识，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化等因素。
--	--	---	------------------------------------

三、课程内容及要求

	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) 电子废弃物的概念和分类; (2) 电子废弃物的来源和组成; (3) 电子废弃物的污染性与资源性; (4) 电子废物的全球现状; (5) 国内外电子废弃物的管理、立法、政策; (6) 电子废弃物处理的一般性方法简介。 重点难点: 电子废弃物的污染性和资源性，以及管理方法。	树立学生环境保护和资源循环利用理念，提升人文素养，培养科学精神。	(1) 了解电子废弃物的概念、分类、来源和流向，掌握电子废物的处理处置途径和法律法规体系; (2) 了解电子废物的资源性和污染性。	4 (讲授)	讲授 / 讨论	目标 1
2	废弃电器电子产品拆解处理工程: (1) 电子废弃物一般性回收流程。 (2) 拆解过程设计的原则和方法; (3) 四机一脑主要拆解产物及其有价值组分和主要污染物。 重点难点: 常见电子废弃物的结	让学生意识到需要减少对环境的污染和资源的浪费，培养学生的环境保护观念，让他们意识到环境保护是每个	(1) 了解常见废弃电器电子产品（四机一脑）的基本结构; (2) 熟悉规范化拆解流程和拆解产物; (3) 掌握电器电子产品的拆解步骤。	4 (讲授)	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	构、拆解流程及拆解物。	人的责任。				
3	电子废物中材料分离技术： 破碎技术；分选技术；机械法回收应用案例。 重点难点： 破碎、分选技术的适用条件和分离方法。		(1) 了解电子废物中材料分离的几种技术； (2) 掌握破碎、分选的工作原理、适用条件和分离方法。	4（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2
4	稀贵金属的回收利用技术： (1) 金属的分类 黑色金属、有色金属。 (2) 贵金属的概念及主要物理化学性质； (3) 典型贵金属的回收基础知识、工艺和方法。 重点难点： 贵金属分离、回收和精炼技术。	通过回收利用稀贵金属来减少对矿产资源的依赖，从而达到资源循环利用的目的。	(1) 掌握金属的分类及概念； (2) 掌握贵金属的概念和基本性质； (3) 掌握电子废物中贵金属的精炼方法； (4) 了解典型金银钨铂等电子化学品的回收方法。	12（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2
5	典型电子废物资源化工艺： (1) 废电路板资源化工艺 废电路板的结构、组成和各种回收方法。 (2) 废电路板资源化典型流程 机械物理法、火法、湿法、生物法 (3) 废弃手机线路板的综合回收、绿色处置与资源和生产工厂设计案例。 重点难点： 典型电子废物资源化工艺利用技术。	电子废物资源综合利用技术需要深入的专业知识和科学的研究方法。培养学生的科学精神，注重实证研究和创新能力。	(1) 了解典型电子废物资源化工艺流程； (2) 掌握典型电子废物资源化工艺利用技术。	6（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2
6	危险废物的管理与处置： (1) 危险废物的基本概念、特征及种类； (2) 电子废弃物中典型危险废物的及其处理处置； 废压缩机油、制冷剂的处理处置。	危险废物的处理处置不仅仅是技术问题，还关系到社会公众的利益。	了解废弃电器电子产品中危险废物是如何管理与处理处置的。	2（讲授）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2



	重点难点： 危险废物的处理处置方法。	益。引导学生关注社会问题，培养他们的社会责任感和公民意识。				
--	------------------------------	-------------------------------	--	--	--	--

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

1.在教学方法上，将综合运用案例教学法、项目驱动法和实践操作法。通过剖析“贵屿镇”等真实案例，引导学生理解电子废弃物的污染性与资源性双重属性及管理政策；通过贯穿课程的项目(典型的项目：年处理 xx 万吨废手机线路板的资源化工厂设计)，让学生综合应用从拆解、分选到贵金属回收和危废处置的全流程知识，完成工艺比选、流程设计和经济性分析。同时，结合实物拆解、小型分选实验等手段，强化工程实践能力。

2.在教学手段上，将充分利用虚拟仿真软件模拟高危或高成本的工艺流程（如湿法冶金、完整拆解线），通过三维动画和工厂实景视频直观展示设备原理与生产线全景，并引入 MSDS（安全数据表）和法规文件进行沉浸式教学，增强学生的安全规范意识。

（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综合考核方式，成绩由平时成绩、期中考试成绩、课程论文（设计，调研报告）、期末考试成绩经加权平均构成。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.平均课程目标达成度小于 0.6。

五、考核方式

课程总评成绩 = 课程论文（设计，调研报告）×20% + 作业×10% + 期中测验×20% + 期末考核×50%。具体内容和比例如表所示。

备注：1. 课程目标达成度计算方法如下：

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

3. 作业包括课后习题、单元测试、调研报告、课程汇报等等。

考核环节	成绩比例	考核内容与评价细则	支撑目标			
			目标	目标	目标	目标



			1	2	3	4
作 业 及平时表 现	10%	针对课程基础内容考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。	10%	0%		
课程论文 (调研)	20%	根据课程内容写一篇综述论文,或某个专题做调研,对课程论文或专题调研完成情况做记录并按照百分制打分。考核基础知识及其应用。	10%	10%		
期中测验	20%	以开卷形式进行课程期中测验,考核学生们对已学知识的掌握情况,以及知识的综合运用。	10%	10%		
期末考试	50%	以闭卷形式进行课程期末考试,考核学生们对已学知识的掌握情况、利用基础知识进行工艺设计、计算等。	25%	25%		
合 计	100%		55%	45%		

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、《废旧家电资源化技术》,周全法,程洁红,陈娴等编著,化学工业出版社,2012 年。
- 2、《电子废物协同回收处理技术与应用》,李金惠,谭全银,刘丽丽等编著,中国环境出版集团,2022 年。
- 3、《有色金属深加工与再生使用分析技术》,王琪,周全法,邵莹编著,化学工业出版社,2020 年。

执笔人: 费斐, 王书博

审定人: 周品

审批人: 魏雪姣

批准时间: 2025年8月20日



环境影响评价课程教学大纲

(Environmental Impact Assessment)

一、课程概况

课程代码：2503039

学 分：2

学 时：32

先修课程： 分离工程及固废资源化、污染控制工程

适用专业： 资源循环科学与工程

适用年级： 大三

使用教材： 刘晓东、王鹏主编，《环境影响评价基础》，科学出版社，2021。

课程归口： 化工与材料学院

课程性质： 专业必修课程

数字化课程链接： 暂未开通

二、课程目标

目标 1：能够了解环境问题的根源、环境评价制度的发展历程，并熟悉我国环境保护的法律法规管理制度体系，掌握工程分析内容与方法以及环境现状调查与评价方法。

目标 2：学习环境预测模型，熟悉环境影响预测的基本方法和流程，基于工程背景提出污染防治和生态保护措施，以工程实际案例培养学生的实践能力、创新能力、团队合作与交流能力等。

课程思政育人目标：

- (1) 树立生态文明观与绿色发展理念，强化法治意识与诚信品格。
- (2) 培养求真务实的科学精神，提升系统工程与辩证思维能力。
- (3) 激发建设美丽中国的使命担当，培养迎难而上的斗争精神。

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	...	...



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	√						
观测点 7-3: 能够针对实际工程项目,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		√					
观测点 10-2: 能规范撰写资源再生利用、环境影响评价方面的报告和设计文稿		√					

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1.教学内容

- (1) 环境影响评价的基本概念、目的和作用
- (2) 环境影响评价课程知识体系和特点
- (3) 国内外环境影响评价制度的发展历程
- (4) 我国环境保护法律法规体系
- (5) 环境影响评价技术导则体系
- (6) 环境标准

2.基本要求

- (1) 了解环境影响评价制度的发展历程、生态环境质量标准、生态环境风险管控标准、污染物排放标准。
- (2) 理解我国环境保护法律法规体系的组成和内容,熟悉生态环境标准的分类及含义以及污染物排放标准的类型和执行顺序。
- (3) 掌握环境、环境影响及环境影响评价的概念,熟知环评技术导则体系。

(二) 建设项目环境影响评价管理及工作程序

1.教学内容

- (1) 建设项目环境影响评价的管理
- (2) 建设项目环境影响评价的工作程序与内容

2.基本要求

- (1) 了解新形势下环评制度改革的总体思路和具体政策。
- (2) 理解环境影响评价人员的资格管理及环境影响评价文件的分级审批。
- (3) 掌握环境影响评价的分类管理,熟知环境影响评价的工作程序与内容。

(三) 工程分析

1.教学内容



- (1) 工程分析概念和作用
- (2) 工程分析的内容
- (3) 工程分析的方法

2.基本要求

- (1) 了解工程分析在环境影响评价过程的作用。
- (2) 理解污染源源强核算的总体要求、程序，了解污染源类型和识别要求、污染源源强核算中改扩建项目现有工程污染物排放量统计的有关要求。
- (3) 掌握污染源源强核算中的物料衡算法、类比法、实测法、产污系数法、排污系数法、实验法。

(四) 地表水环境影响评价

1.教学内容

- (1) 地表水环境影响评价任务、要求和程序
- (2) 评价等级与评价范围
- (3) 评价标准
- (4) 地表水环境现状调查与评价
- (5) 地表水环境影响预测
- (6) 水质模型基础
- (7) 地表水环境影响评价

2.基本要求

- (1) 了解地表水环境现状调查与评价的内容和方法，水污染防治措施确定方法等。
- (2) 理解水环境预测模型基本原理，开展地表水环境影响预测与评价。
- (3) 掌握地表水环境影响评价等级的划分。

(五) 地下水环境影响评价

1.教学内容

- (1) 地下水环境影响评价任务、原则和程序
- (2) 评价等级与评价范围
- (3) 评价标准
- (4) 地下水环境现状调查与评价
- (5) 地下水环境影响预测



(6) 地下水环境影响评价

(7) 地下水环境保护措施与对策

2.基本要求

(1) 了解地下水水污染防治措施的制定方法等。

(2) 理解污染物在地下水中运移基本原理，开展地下水环境影响预测与评价。

(3) 掌握地下水环境影响评价等级的划分，学会地下水环境现状调查与评价的内容和方法。

(六) 大气环境影响评价

1.教学内容

(1) 大气环境成分及垂直分布、气象要素、影响因素

(2) 大气环评任务、程序和范围

(3) 环境空气质量现状调查与评价

(4) 大气污染源现状调查

(5) 大气环境影响预测与评价

2.基本要求

(1) 了解大气环境污染基础知识。

(2) 理解温度层结与烟羽形状的关系，使用估算模型 AERSCREEN 对大气评价工作等级进行划分。

(3) 掌握环境空气质量现状调查与评价及大气污染源调查方法，熟知大气导则推荐模型的适用范围、二次污染物预测方法、预测与评价内容及评价方法。

(七) 声环境影响评价

1.教学内容

(1) 噪声特性及评价基础；工作分级、评价范围及基本要求

(2) 声环境现状调查与评价

(3) 声环境影响预测

(4) 声环境影响评价

2.基本要求

(1) 了解环境噪声的特征、影响、噪声源及其分类。



(2) 理解噪声物理量和声环境影响评价量。

(3) 掌握合成声压计算方法及点声源和线声源几何衰减计算方法，熟知声环境影响工作等级判定方法和声环境功能区划分方法。

(八) 土壤环境影响评价

1. 教学内容

(1) 土壤环境影响评价原则、任务、程序和内容

(2) 影响识别及工作分级

(3) 土壤环境现状调查与评价

(4) 土壤环境影响预测与评价

2. 基本要求

(1) 了解土壤环境影响评价的一般性原则、工作程序及主要工作内容。

(2) 理解土壤环境影响评价基本任务及影响识别。

(3) 掌握土壤环境影响评价工作等级划分、土壤环境现状调查内容与要求以及土壤环境影响预测与评价方法。

(九) 生态环境影响评价

1. 教学内容

(1) 生态环境影响评价概念、原则、分级和范围

(2) 生态影响识别与工程分析

(3) 生态现状调查与评价

(4) 生态影响预测与评价

2. 基本要求

(1) 了解生态影响评价基本任务、生态现状调查与评价及生态影响预测与评价的总体要求。

(2) 理解生态影响评价基本概念、基本要求、生态现状调查内容及要求。

(3) 掌握生态影响识别、评价等级划分与判定原则、评价范围，熟知生态现状评价内容及要求、生态影响预测与评价内容及要求。

(十) 环境风险评价

1. 教学内容

(1) 环境风险评价概念、程序、等级、内容和范围；；

(2) 风险调查及环境风险潜势初判



(3) 风险识别及风险事故情形分析

2.基本要求

(1) 了解环境风险评价的工作内容和评价范围、风险调查与风险识别、风险事故情形分析，熟悉规划环评的发展历程与评价原则。

(2) 理解关心点概率分析和大气毒性终点浓度等概念，了解规划环评的评价流程与评价方法。

(3) 掌握境风险工作等级划分方法，规划环评的适用范围、基本概念、评价内容。

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	绪论： 环境影响评价的基本概念、目的和作用；环境影响评价课程知识体系和特点；国内外环境影响评价制度的发展历程；我国环境保护法律法规体系；环境影响评价技术导则体系；环境标准。 重点与难点： 环境、环境影响及环境影响评价的概念，环评技术导则体系，我国环境保护法律法规体系的组成和内容。	目标 1	3-1	3	0	结合对新时代环境影响评价发展方向，引导学生树立正确的价值观，培养良好的职业道德。
2	建设项目环境影响评价管理及工作程序： 建设项目环境影响评价的管理；建设项目环境影响评价的工作程序与内容。 重点与难点： 环境影响评价的分类管理；环境影响评价的工作程序与内容。	目标 1	3-1	2	0	结合工程、项目案例，了解项目环境影响评价的工作程序与内容，激发学生的社会责任感与使命感。
3	工程分析： 工程分析概念和作用；工程分析的内容；工	目标 2	7-3 10-2	2	0	通过核算项目现有



	程分析的方法。 重点与难点：污染源源强核算中的物料衡算法、类比法、实测法、产污系数法、排污系数法、实验法；污染源源强核算中改扩建项目现有工程污染物排放量统计的有关要求。					工程污染物排放量，发挥学生自主分析问题的能力。
4	地表水环境影响评价：地表水环境影响评价任务、要求和程序；评价等级与评价范围；评价标准；地表水环境现状调查与评价；水质模型基础；地表水环境影响预测；地表水环境影响评价。 重点与难点：地表水环境影响预测与评价；地表水环境影响评价等级的划分。	目标 1 目标 2	3-1 7-3 10-2	6	0	通过了解地表水环境影响评价，把学习保护生态环境作为己任。
5	地下水环境影响评价：地下水环境影响评价任务、原则和程序；评价等级与评价范围；评价标准；地下水环境现状调查与评价；地下水环境影响预测；地下水环境影响评价；地下水环境保护措施与对策。 重点与难点：熟练开展地下水环境影响预测与评价；地下水环境影响评价等级的划分；学会地下水环境现状调查与评价的内容和方法。	目标 1 目标 2	3-1 7-3 10-2	4	0	丰富地下水环境影响评价教学案例，使学生对经济发展过程中的环境问题提出自己建议。
6	大气环境影响评价：大气环境成分及垂直分布、气象要素、影响因素；大气环评任务、程序和范围；环境空气质量现状调查与评价；大气污染源现状调查；大气环境影响预测与评价。 重点与难点：使用估算模型 AERSCREEN 对大气评价工作等级进行划分；环境空气质量现状调查与评价及大气污染源调查方法；大气导则推荐模型的适用范围、二次污染物预测方法、预测与评价内容及评价方法。	目标 1 目标 2	3-1 7-3 10-2	3	0	通过大气污染源现状调查预测与评价，坚定我国打赢蓝天保卫战的决心。



7	声环境影响评价：噪声特性及评价基础；工作分级、评价范围及基本要求；声环境现状调查与评价；声环境影响预测；声环境影响评价。 重点与难点：噪声物理量和声环境影响评价量；合成声压计算方法及点声源和线声源几何衰减计算方法；声环境影响工作等级判定方法和声环境功能区划分方法。	目标 1 目标 2	3-1 7-3 10-2	3	0	从噪声特性和现状出发，引导学生学会采用系统科学的方法处理客观世界的矛盾。
8	土壤环境影响评价：土壤环境影响评价原则、任务、程序和内容；影响识别及工作分级；土壤环境现状调查与评价；土壤环境影响预测与评价。 重点与难点：土壤环境影响评价基本任务及影响识别；土壤环境影响评价工作等级划分；土壤环境现状调查内容与要求，以及土壤环境影响预测与评价方法。	目标 1 目标 2	3-1 7-3 10-2	4	0	通过土壤污染和环境评价，提高学生自身生态文明素质。
9	生态环境影响评价：生态环境影响评价概念、原则、分级和范围；生态影响识别与工程分析；生态现状调查与评价；生态影响预测与评价。 重点与难点：生态影响识别、评价等级划分与判定原则、评价范围；生态现状评价内容及要求、生态影响预测与评价内容及要求。	目标 1 目标 2	3-1 7-3 10-2	2	0	敦促学生深入参与到建设美丽中国的征程中，创造荒原变林海的奇迹。
10	环境风险评价：环境风险评价概念、程序、等级、内容和范围；风险调查及环境风险潜势初判；风险识别及风险事故情形分析。 重点与难点：规划环评的评价流程与评价方法；环境风险工作等级划分方法，规划环评的适用范围、基本概念、评价内容。	目标 1 目标 2	3-1 7-3 10-2	3	0	通过环境风险评价，让学生认识到生态恢复成效，自觉遵守生态环境法规。
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，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.把握主线，引导学生掌握建设项目地表水、大气、噪声、固体废物和生态环境的现状评价、影响预测、环境风险评价方法，授课内容尽可能侧重于对基础理论、基础知识的掌握，为学生未来参加环评工程师资格考试打下坚实基础。

3.课程讲授与案例教学、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与实际工程的结合能力。因此，本课程要求学生利用在线课程完成课前预习，课堂部分内容采用研习模式，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。

4.课程思政育人方法：针对典型案例，引导学生树立正确的生态价值观和职业道德观，学会在复杂情境中做出符合公共利益的判断，坚定“绿水青山就是金山银山”的理念。课程中发挥学生自主分析问题和解决问题的能力，深化对技术导则和标准的理解，学习我国污染防治攻坚战的功效与挑战。学习《环境影响评价法》《环境保护法》等相关法条，使学生敬畏法律、遵守规则，筑牢“依法环评”的职业底线。

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示。

表 3 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，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	过程性考核	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考试。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。

六、课程考核

(一) 课程考核方式

课程考核包括期中考试、期末考试及平时成绩情况考核,期末考试采用开卷笔试。

(二) 总评成绩评定方法

课程成绩=随堂单元测试×20%+课堂表现×20%+期中考试成绩×20%+期末考试成绩×40%。具体内容、比例和评价参考标准如表 4 所示。

表 4 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	随堂单元测试	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。	
	课堂表现	20%	课堂不定期点名,考核能否按时到勤(10%),对于旷课、迟到和早退者适当扣分,根据平时课堂回答问题(10%)等情况确定平时表现分数。	
期中考试成绩	期中试卷	20%	期中测试,考查学生对教学内容的掌握情况,以课堂测试的形式进行。	
期末考试成绩	期末试卷	40%	题型	考核内容及相应试题
			选择题	主要考核环评技术导则体系、环境影响评价的分类管理、环境质量现状调查与评价及大气污染源调查方法、噪声物理量和声环境影响评价量等。
			填空题	主要考核环境现状调查



				与评价的内容和方法、生态影响预测与评价内容及要求，环境风险工作等级划分方法等。
			简答题	主要考核水环境影响预测与评价、污染源源强核算、环境影响预测与评价方法等。
合计		100%		

备注：课程目标达成度计算方法如下：

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

（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 5 所示。

表 5 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）
3-1	目标 1	能够了解环境问题的根源、环境评价制度的发展历程，并熟悉我国环境保护的法律法规管理制度体系，掌握工程分析内容与方法以及环境现状调查与评价方法。	随堂单元测试、课堂表现、期中考试、期末考试	单元测验、试卷
7-3 10-2	目标 2	学习环境预测模型，熟悉环境影响预测的基本方法和流程，基于工程背景提出污染防治和生态保护措施，以工程实际案例培养学生的实践能力、创新能力、团队合作与交流能力等。	随堂单元测试、课堂表现、期中考试、期末考试	单元测验、试卷

七、有关说明

（一）持续改进

本课程根据随堂单元测试、课堂表现、期中考试、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. 李勇, 《环境影响评价》, 河海大学出版社, 2012年
2. 陆书玉, 《环境影响评价》, 高等教育出版社, 2001年
3. 陆雍森, 《环境评价》, 同济大学出版社, 1999年
4. 国家注册环评工程师考试系列教材
5. 数字化教学资源链接

[环境影响评价 河海大学 中国大学MOOC\(慕课\)](#)

执笔人: 孙智毅

审定人: 周 品

审批人: 魏雪姣

批准时间: 2025年8月20日



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：资源循环科学与工程

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	强度
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、环境工程的	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，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	M

	研究对象和内容。		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 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 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。 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。	M H
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。	M
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。	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 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、	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	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



	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。	态文明建设的责任感、使命感。				
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建设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。	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	目标 2
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建设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	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	目标 2



			净化装置的性能和除尘装置。			
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建设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。	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明建设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
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	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明建设的重要论述与授课内容有机融合，加强生态文明教育，引导	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	4（讲授）	讲授/讨论/实例教学等	目标 3



	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。	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。	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。			
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；控制可燃易爆物质和着火源，从而防止可燃易爆系统的形	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



	成,通过取代或控制可燃物用量工艺设备及管道系统密闭化、对工艺参数的安全控制、加强通风除尘,监测防护等措施使可燃物的浓度处于爆炸极限范围以外;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;掌握工作场所所有害因素职业接触限值 and 职业接触毒物危害程度分级,理解并记忆化工常见物质的毒性作用,了解化学物质毒性的影响因素;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。	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明建设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
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	把可持续发展的重要理念和习近平总书记关于生态文明建设的重要论述与授课内容有机融合,加强生态	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



	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。	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。				
--	---	---	--	--	--	--

四、课内实验（实践）

无

五、课程实施

（一）把握主线，引导学生掌握误差、精度和不确定度相关概念、方法的实际意义，利用测量和仪器中的实际案例，帮助学生理解误差分析和处理的方法和过程，使学生能用误差、精度和不确定度的原理处理和分析测量结果，并最终能指导测试系统和仪器的优化设计。

（二）采用多媒体教学手段，配合例题的讲解及适当的思考题，保证讲课进度的同时，注意学生的掌握程度和课堂的气氛。

（三）采用案例式教学，引进计量与工程测试过程中的实际案例，让学生真正了解并掌握计量和测试过程及结果的精度分析方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（四）主要教学环节的质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）掌握本课程教学大纲内容，严格按照教学大纲要求进行课程教学内容的组织。 （2）熟悉教材各章节，借助专业书籍资料，并依据教学大纲编写授课计划，编写每次授课的教案。教案内容包括章节标题、教学目的、教法设计、课堂类型、时间分配、授课内容、课后作业、教学效果分析等方面。 （3）根据各部分教学内容，构思授课思路、技巧，选择合适的教学方法。



2	讲授	(1) 要点准确、推理正确、条理清晰、重点突出,能够理论联系实际,熟练地解答和讲解例题。 (2) 采用多种教学方式(如启发式教学、案例分析教学、讨论式教学、多媒体示范教学等),注重培养学生发现、分析和解决问题的能力。 (3) 能够采用现代信息技术辅助教学。 (4) 表达方式应能便于学生理解、接受,力求形象生动,使学生在掌握知识的过程中,保持较为浓厚的学习兴趣。
3	作业布置与批改	学生必须完成规定数量的作业,作业必须达到以下基本要求: (1) 按时按量完成作业,不缺交,不抄袭。 (2) 书写规范、清晰。 (3) 解题方法和步骤正确。 教师批改和讲评作业要求如下: (1) 学生的作业要按时全部批改,并及时进行讲评。 (2) 教师批改和讲评作业要认真、细致,按百分制评定成绩并写明日期。 (3) 学生作业的平均成绩应作为本课程总评成绩中平时成绩的重要组成部分。
4	课外答疑	为了解学生的学习情况,帮助学生更好地理解和消化所学知识、改进学习方法和思维方式,培养其独立思考问题的能力,任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
5	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考分离,监考由学院统一安排。有下列情况之一者,总评成绩为不及格: (1) 缺交作业次数达 1/3 以上者。 (2) 缺课次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。 (3) 课程目标小于 0.6。

六、考核方式

(一) 课程考核包括期末考试和平时及作业情况考核,期末考试采用开卷笔试。

(二) 课程成绩=平时成绩(作业+课堂考勤)×25%+补充测试(案例分析)×25%+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	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。	2.5 %	2.5 %	2.5 %	2.5 %
作 业	15%	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。	2.5 %	2.5 %	2.5 %	2.5 %



测 验	25%	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。		2.5 %	2.5 %	2.5 %	2.5 %
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。	2.5 %	2.5 %	2.5 %	2.5 %
		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。	2%	3%	3%	2%
		简答题	主要考核废弃物处理方法、清洁生产 and 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。	8%	12%	12%	8%
		计算题	主要考核有关爆炸极限、空气质量评价等。	0%	5%	5%	0%
合 计	100%			20%	30%	30%	20%

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

审定人：周品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日



仪器分析课程教学大纲 (Instrumental Analysis)

一、课程概况

课程代码: 2503059

学 分: 2

学 时: 32 (其中, 讲授学时 24, 实验学时 8)

先修课程: 化学原理一、基础化学实验等。

适用专业: 资源循环科学与工程

适用年级: 大二

使用教材: 《现代仪器分析》, 主编 杨桂娣, 高等教育出版社, 2020 年

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 专业基础课

数字化课程链接: <https://www.icourse163.org/spoc/learn/CZU-1469750163?tid=1471109447#/learn/announce> (SPOC 课程)

二、课程目标

目标 1: 掌握常用仪器分析方法的基本原理、仪器和方法应用, 具有根据分析的目的、要求和各种仪器分析方法的特点、应用范围, 选择适宜的分析方法以解决分析化学问题的能力。

目标 2: 通过本课程的教学, 使学生掌握常用仪器分析方法, 并初步具有应用各种仪器方法解决生产与科学研究相应问题的能力, 为后续课程的学习及今后科学研究打下扎实的专业基础。

课程思政育人目标:

- (1) 增强学生投身祖国建设的责任感、使命感。
- (2) 加强科学精神和工匠精神教育。
- (3) 培养学生严谨认真的科研态度和精神。

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	...	...
4-1: 能够比较和选择研究路线, 设计实验方案	√						
5-2: 能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题, 运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案		√					

三、课程内容及要求

(一) 绪论

1. 教学内容

- (1) 仪器分析的产生、定义、特点、评价指标等。
- (2) 微波消解仪的原理、特点、方法。

2. 基本要求

- (1) “了解”：仪器分析的产生、定义、特点和发展历史，了解现代仪器分析方法的发展趋势及其在科学研究中的应用；
- (2) “理解”：样品前处理的步骤、提取溶剂的选择和常用的前处理方法。
- (3) “掌握”：微波消解仪的使用方法。

(二) 光谱分析法导论

1. 教学内容

- (1) 光谱和光谱分析法的涵义、光谱分析法的类型及光谱仪器的一般构成；
- (2) 光谱产生的一般机理及光的吸收定律

2. 基本要求

- (1) “了解”：光谱和光谱分析法的涵义、光谱分析法的类型及光谱仪器的一般构成；
- (2) “理解”：光谱和光谱分析法的涵义、光谱分析法的类型及光谱仪器的一般构成；
- (3) “掌握”：光谱产生的一般机理及光的吸收定律。

(三) 紫外-可见吸收光谱法

1. 教学内容

- (1) 紫外-可见吸收光谱的产生及影响因素；
- (2) 紫外-可见分光光度计分类、组成、结构、原理；



- (3) 紫外-可见吸收光谱分析法定性、定量分析方法及其应用

2.基本要求

- (1) “了解”：紫外-可见吸收光谱的产生及影响因素

(2) “理解”：紫外-可见分光光度法的分析原理，熟悉紫外-可见分光光度计的操作步骤。

(3) “掌握”：紫外-可见分光光度计分类、组成、结构、原理；紫外-可见吸收光谱分析法定性、定量分析方法及其应用

(四) 荧光光谱法

1. 教学内容

- (1) 荧光光谱仪的各部分组成和作用；
- (2) 荧光光谱分析法的基本原理；
- (3) 荧光光谱法的定性、定量方法及其应用

2. 基本要求

(1) “了解”：发射光谱仪的原理、类型，熟悉等离子体发射光谱仪的各部分组成和作用；火焰光度计的构造、原理和使用方法。

- (2) “理解”：荧光光谱仪的操作步骤。

(3) “掌握”：荧光分析法的基本原理；荧光分析法的定性、定量方法及其应用

(五) 红外吸收光谱法

1.教学内容

- (1) 主要有机化合物在特征区和指纹区的特征吸收带；
- (2) 熟悉红外光谱仪的基本结构以及应用；
- (3) 结合实例熟悉傅立叶变换红外光谱仪的使用的操作步骤。

2.基本要求

- (1) “了解”：红外吸收光谱的影响因素及其与分子结构的关系

(2) “理解”：主要有机化合物在特征区和指纹区的特征吸收带；熟悉红外光谱仪的基本结构以及应用；结合实例熟悉傅立叶变换红外光谱仪的使用的操作步骤。

- (3) “掌握”：红外吸收光谱的基本原理及红外吸收的必要条件；红外光谱



测定样品的制备方法；能够理解理想流动釜式反应器的基本特征

（六）色谱分析法导论

1. 教学内容

- （1）色谱法的分类、色谱流出曲线和有关术语；色谱法基本理论；
- （2）分离度的含义
- （3）色谱基本的定性和定量分析方法

2. 基本要求

- （1）“了解”：色谱法的分类、色谱流出曲线和有关术语；色谱法的基本理论
- （2）“理解”：分离度的含义
- （3）“掌握”：色谱基本的定性和定量分析方法

（七）气相色谱法

1. 教学内容

- （1）（1）气相色谱法的优点及其不足；
- （2）常用检测器的选择性与适用范围、气相色谱法操作条件的选择及其应用；
- （3）气相色谱仪的基本结构和工作原理

2. 基本要求

- （1）“了解”：气相色谱法的优点及其不足；常用检测器的选择性与适用范围、气相色谱法操作条件的选择及其应用；
- （2）“理解”：GC 气相色谱仪的基本结构和工作原理。
- （3）“掌握”：气相色谱分析仪器各部分的组成和作用。

（八）高效液相色谱法

1. 教学内容

- （1）高效液相色谱法分离模式的类型、基本结构及其原理
- （2）高效液相色谱仪的基本结构和使用方法

2. 基本要求

- （1）“了解”：高效液相色谱法的优点及不足；
- （2）“理解”：高效液相色谱仪的基本结构和使用方法



(3) “掌握”：高效液相色谱法分离模式的类型、基本结构及原理

(九) 电化学分析法

1. 教学内容

(1) pH 玻璃膜电极的产生、pH 值的测定原理；

(2) 电位滴定终点的确定方法；

(3) 溶液 pH 值测定的意义；

2. 基本要求

(1) “了解”：H 玻璃膜电极的产生、pH 值的测定原理；

(2) “理解”：电位滴定终点的确定方法；溶液 pH 值测定的意义；

(3) “掌握”：电化学分析法的定义、分类、特点、常用术语、常用电极的种类及三电极系统的组成；电位分析法的基本原理；pH 计测定溶液 pH 值的分析原理。

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	绪论： 仪器分析的产生、定义、特点、评价指标等。 重点和难点： 仪器分析方法的主要评价指标，样品前处理的步骤、提取溶剂的选择和常用的前处理方法	目标 1	4-1	2	2	加强学生对于仪器分析在科研方面的重要性有充分认识，激发学习兴趣。
2	光谱分析法导论： 光谱的产生、原理和分析方法 重点和难点： 光谱和光谱分析法的涵义、光谱分析法的类型及光谱仪器的一般构成；光谱产生的一般机理及光的吸收定律	目标 1 目标 2	4-1, 5-2	2	0	培养学生严谨认真的科研态度和精神
3	紫外-可见吸收光谱法： 重点和难点： 紫外-可见吸收光谱的产生及影响因素；紫外-可见分光光度计分类、组成、结构、原理；紫外-可见吸收光谱分析法定性、定量分析方法及	目标 1 目标 2	4-1, 5-2	3	3	培养学生严谨认真的科研态度和精神



	其应用					
4	荧光光谱法: 重点和难点: 荧光光谱仪的各部分组成和作用; 荧光光谱分析法的基本原理; 荧光光谱法的定性、定量方法及其应用	目标 2	5-2	3	3	培养学生严谨认真的科研态度和精神
5	红外吸收光谱法: 重点和难点: 主要有机化合物在特征区和指纹区的特征吸收带; 熟悉红外光谱仪的基本结构以及应用; 结合实例熟悉傅立叶变换红外光谱仪的使用的操作步骤; 红外吸收光谱的基本原理及红外吸收的必要条件; 红外光谱测定样品的制备方法;	目标 1 目标 2	4-1, 5-2	3	0	培养学生严谨认真的科研态度和精神
6	色谱分析法导论: 重点和难点: 色谱法的分类、色谱流出曲线和有关术语; 色谱法基本理论; 分离度的含义; 色谱基本的定性和定量分析方法	目标 1 目标 2	4-1, 5-2	2	0	培养学生严谨认真的科研态度和精神
7	气相色谱法: 重点和难点: 气相色谱法的优点及其不足; 常用检测器的选择性与适用范围、气相色谱法操作条件的选择及其应用; 气相色谱仪的基本结构和工作原理; 气相色谱仪器各部分的组成和作用	目标 1 目标 2	4-1, 5-2	3	0	培养学生严谨认真的科研态度和精神
8	高效液相色谱法: 重点和难点: 高效液相色谱仪的基本结构和使用方法; 高效液相色谱法分离模式的类型、基本结构及其原理;	目标 1	4-1	3	0	培养学生严谨认真的科研态度和精神
9	电化学分析法: 重点和难点: pH 玻璃膜电极的产生、pH 值的测定原理; 电位滴定终点的确定方法; 电化学分析	目标 1 目标 2	4-1, 5-2	3	0	培养学生严谨认真的科研态度和精神



	法的定义、分类、特点、常用术语、常用电极的种类等；					
合 计				24	8	

四、课程实施

（一）教学方法与教学手段

- 1.把握主线，引导学生掌握常用仪器分析方法的基本原理、特点及简单应用，利用实际案例，帮助学生理解分析仪器的使用方法，培养学生使用仪器的基本能力，掌握仪器的基本原理和基本方法。
- 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，引进各类分析仪器使用的实际案例，让学生真正了解并掌握各类分析仪器的原理和适用方法，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

（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，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	过程性考核	（1）课堂表现：课堂不定期点名考勤+课堂笔记。 （2）平时作业：每章节课后习题。
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	期末考试	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) 课程考核方式

课程考核包括课堂表现、平时作业及期末考试等。

(二) 总评成绩评定方法

课程成绩=考勤及平时表现×10%+平时作业×20%+期中测验×20%+期末考试成绩（开卷考试）×50%。

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	考勤及平时表现	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。
	平时作业	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。
	期中考试	20%	考察学生对教学内容的掌握情况，以课堂测试的形式进行。
期末考试	期末考试卷面成绩	50%	考察学生对教学内容的掌握情况，以开卷考试的形式进行。
合计		100%	

(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）
4-1	目标 1	能够比较和选择研究路线，设计实验方案。	课堂表现、平时作业、期末考试	试卷、作业



5-2	目标 2	能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题，运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案	课堂表现、平时作业、期末考试	试卷、作业
-----	------	---	----------------	-------

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. 杨桂娣 等. 现代仪器分析. 北京：高等教育出版社；
2. 刘约权主编. 现代仪器分析(第三版). 北京：高等教育出版社；
3. 吴谋成主编. 仪器分析. 北京：科学出版社；
4. 严衍禄主编. 现代仪器分析. 北京：北京农业大学出版社
5. 数字化教学资源链接

（1）[现代仪器分析_中国大学MOOC\(慕课\)](#)

执笔人：徐一凤

审定人：周品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025年8月20日



数据处理与 AI 应用课程教学大纲

(Data processing and AI applications)

一、课程概况

课程代码：25030551

学 分：1

学 时：16

先修课程：再生资源仪器分析等

适用专业：资源循环科学与工程

适用年级：大二

使用教材：无

课程归口：化工与材料学院

课程性质：专业基础课

数字化课程链接：无

二、课程目标

目标 1： 通过学生动手进行制图和数据分析，掌握仪器数据的处理方法和分析方法。

目标 2： 在课程目标 1 的基础上，使学生具有操作计算机画图软件和分析软件的能力。

课程思政育人目标：

- (1) 严谨认真的科研精神
- (2) 加强科学精神和工匠精神教育。

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	...	...
3-4：能够用图纸、设计说明书等形式呈现设计结果	√						
5-2：能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题，运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案		√					



三、课程内容及要求

(一) 线性拟合图+双 Y 轴曲线图的绘制

1. 教学内容

(1) 使用 Origin 软件进行线性拟合，获得标准曲线。

(2) 使用 Origin 软件绘制紫外光谱、荧光激发、发射波长图，并进行归一化处理。

2. 基本要求

(1) 了解 Origin 的基本功能与安装；掌握 Origin 的使用和操作步骤；

(2) 掌握 Origin 曲线拟合、数值计算、数据分析、绘图功能能够了解化学反应工程的研究对象和研究方法；

(二) 图片的优化：从二维图优化为三维图

1. 教学内容

(1) 绘制二维多曲线图

(2) 绘制三维多曲线图

2. 基本要求

(1) 掌握使用 Origin 对同一组数据进行不同表达的方法

(三) 技术路线图的绘制

1. 教学内容

(1) 使用 Power Point 绘制出文献中的技术路线图

2. 基本要求

(1) 掌握使用在线软件 Power Point 出文献中的技术路线图

(四) Design Expert 软件的使用

1. 教学内容

(1) 通过科研论文举例的方式，使用文献中的数据讲解 Design Expert 的使用过程 and 数据分析结果

2. 基本要求

(1) “理解”：Design Expert 软件的作用；

(2) “掌握”：使用 Design Expert 软件完成数据分析

(五) office 软件在科研制图领域的应用

1. 教学内容



- (1) word 的画图功能;
- (2) word 文字处理功能

2.基本要求

- (1) “掌握”：使用 office 软件进行数据处理、拟合和画图的技能

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	专题一： 1. 线性拟合图+双 Y 轴曲线图的绘制 (1) 使用 Origin 软件进行线性拟合，获得标准曲线。 (2) 使用 Origin 软件绘制紫外光谱、荧光激发、发射波长图，并进行归一化处理。	目标 1	3-4	3	0	增强学生投身生态文明建设的责任感、使命感
2	专题二 图片的优化：从二维图优化为三维图 使用同样的数据，分别绘制二维图和三维图。	目标 1 目标 2	3-4, 5-2	3	0	加强科学精神和工匠精神教育
3	专题三 技术路线图的绘制 使用 Power Point 绘制出文献中的技术路线图	目标 1 目标 2	3-4, 5-2	3	0	培养学生严谨认真的科研态度和精神
4	专题四：Design Expert 软件的使用 重点： 通过科研论文举例的方式，使用文献中的数据讲解 Design Expert 的使用过程和数据分析结果	目标 1 目标 2	3-4, 5-2	4	0	培养学生严谨认真的科研态度和精神
5	专题八：office 软件在科研制图领域的应用 (1) word 的画图功能; (2) word 文字处理功能	目标 1 目标 2	3-4, 5-2	3	0	培养学生严谨认真的科研态度和精神
合 计				16	0	

四、课程实施

(一) 教学方法与教学手段



1. 把握主线，根据课程内容特点实施采取灵活的教学方式。讲授和学生操作实践相结合，融入现代的研究型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. 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，引进顶级刊物的文章中的图，让学生有兴趣去学习和理解图的形成过程，从而具备相关知识和方法的实际应用能力。

(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，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	过程性考核	(1) 课堂表现：课堂不定期点名考勤。 (2) 平时作业：布置课后练习题。
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	期末考试	本课程考核的方式为上机笔试。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）课程考核方式

课程考核包括课堂表现、平时作业及期末考试等。

（二）总评成绩评定方法

课程总评成绩=考勤及课堂表现×10%+平时作业×40%+期末考试成绩×50%。

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	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，根据平时课堂回答问题等情况确定平时表现分数。
	平时作业	40%	每章节对应思考题和习题，考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握度。对每次作业完成情况做记录并百分制打分。
期末考试	期末考试卷面成绩	50%	主要考察学生对于所学软件的掌握情况，以闭卷考试方式进行
合计		100%	

（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）
1-4	目标 1	通过学生动手进行制图和数据分析，掌握仪器数据的处理方法和分析方法。	课堂表现、平时作业、期末考试	试卷、作业
2-3	目标 2	在课程目标 1 的基础上，使学生具有操作计算机画图软件和分析软件的能力。	课堂表现、平时作业、期末考试	试卷、作业

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. 方安平 等. Origin8.0 实用指南. 北京: 机械工业出版社;
2. 杨阳 等. word/excel/PPT 办公应用从入门到精通. 天津: 天津科学技术出版社
4. 葛宜元等. 实验设计方法与 Design Expert 软件应用. 黑龙江: 哈尔滨工业大学出版社

执笔人: 徐一凤

审定人: 周 品

审批人: 魏雪姣

审批时间: 2025年8月20日



思想政治理论课实践教学大纲

(Practice Teaching Political and Ideological Theory)

一、课程概况

课程代码：1005032

学 分：2

学 时：40

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、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策

适用年级：2025 级

使用教材：无

适用专业：所有本科专业

课程归口：马克思主义学院

课程性质：通识必修课

数字化课程链接：无

二、课程目标

目标 1：指导学生综合运用思想政治理论、马克思主义基本原理和马克思主义中国化时代化理论成果的能力，学习掌握马克思主义立场观点方法分析解决社会现象问题、调研学习新时代中国特色社会主义建设成就、宣讲相关理论、开展践行社会主义核心价值观活动等，坚定共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想。

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		
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）实践内容

1. 社会调查研究。综合应用思想政治理论、马克思主义基本原理和马克思主义中国化时代化理论成果调查社会问题、研究处理对策、助力社会发展。
2. 红色资源寻访。综合应用思想政治理论、马克思主义基本原理和马克思主义中国化时代化理论成果实地考察红色资源、赓续红色精神、践行初心使命。
3. 大学成长记录。综合应用思想政治理论、马克思主义基本原理和马克思主义中国化时代化理论成果科学规划个人学习生活、培养自律精神、指导个人成长。
4. 理论宣讲服务。综合应用思想政治理论、马克思主义基本原理和马克思主义中国化时代化理论成果宣讲国家社会发展最新理论成果。
5. 其他实践项目。开展虚拟仿真实验、行走的思政课、场馆里的思政课、“我心中的思政课”微电影、经典文献研学等形式多样的实践项目，培养学生思想政治理论、马克思主义基本原理和马克思主义中国化时代化理论成果的实践应用能力。

（二）实践要求

选择实践项目，完成实践任务，提交合格的实践作业（成果）。

四、课程实施

（一）实践教学方法与手段

1. 采用启发式、讨论式、案例式教学，帮助学生了解实践要求。
2. 采用线上线下相结合的教学手段，指导督促学生开展实践，对实践过程中的问题答疑解惑。

（二）实践教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 2 所示。

表 2 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，严格按照教学大纲要求进行实践教学的组织。 （2）依据教学大纲编写实践教学计划进度表。 （3）构思实践指导思路、技巧，选择合适的实践教学方法手段。
2	指导实践	（1）严格按照教学大纲和教学计划进度表组织实践；



		(2) 指导督促实践过程，定期答疑； (3) 组织分享和小结。
3	成绩评定	(1) 依据实践作业（成果）评定实践成绩； (2) 本课程是集中性实践环节，原则上不能办理缓考； (3) 本课程考核不合格者，不予补考，直接重修。

五、课程考核

（一）实践考核方式

实践考核包括常规实践项目和特色实践项目。

（二）成绩评定方法

实践成绩=常规实践项目成绩+特色实践项目成绩

六、有关说明

（一）实践教学的组织

落实教育部要求，在第一学期至第四学期中分四批次开展实践教学，实践成绩在第四学期录入“思想政治理论课实践”课程成绩。

（二）持续改进

本课程通过综合评估学生的实践表现、实践作业完成情况等因素，结合学生座谈会、学生评教和教学评估的反馈，深入总结和反思实践教学中的不足。在此基础上，针对性地制定改进措施，并在下一轮实践教学中实施，以确保课程目标的达成。

（三）参考书目及学习资料

- 1.《思想道德与法治》，高等教育出版社，2023
- 2.《中国近现代史纲要》，高等教育出版社，2023
- 3.《马克思主义基本原理》，高等教育出版社，2023
- 4.《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》，高等教育出版社，2023
- 5.《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》，高等教育出版社、人民出版社，2023
- 6.《形势与政策》，南京大学出版社，最新版
- 7.《高校思想政治理论课实践教程》，中共中央党校出版社，2022
- 8.教育部《新时代高校思想政治理论课教学工作基本要求》（教社科〔2018〕2号）



9.教育部等十部门《全面推进“大思政课”建设的工作方案》（教社科〔2022〕3 号）

执笔人：朱 珺

审定人：夏天静

审批人：熊焱生

审批时间：2025年8月20日



认识实习教学大纲 (Cognition Practice)

一、课程概况

课程代码: 2501801

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 无机化学、无机化学实验、化学原理、化学原理实验等

适用专业: 化学工程与工艺、资源循环科学与工程、复合材料与工程等

适用年级: 25 级

课程团队: 魏雪娇、张欢、周品、尹衍军、段磊、王立春

课程归口: 化学与材料学院

课程性质: 本课程设计是化学工程与工艺、资源循环科学与工程、复合材料与工程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化工和新材料生产的基本原理、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

目标 1: 通过观察和了解化工新材料产品的生产过程,获得化工新材料产品生产的感性认识,以有利于对后续课程的理解。

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。

课程思政育人目标:

- (1) 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) 培养爱岗敬业的精神和安全生产意识。

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
6-1 能够基于化学工程与工艺相关背景知识进行合理分析化学工程与工艺领域的专业工程实践和复杂工程问题解		√
7-3 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，在工程实践中理解并遵守工程职业道德、规范 and 相关法律	√	

三、课程内容及要求

(一) 入厂教育及安全教育

(二) 由技术人员带领参观并进行实地讲解

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	入厂教育及安全教育	目标 1、2	7-3		1 天	爱岗敬业
2	生产情况的技术专题报告	目标 1、2	6-1		1 天	理论联系实际
3	由技术人员带领参观并进行实地讲解	目标 1、2	6-1		2 天	在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
4	完成实习报告及考核	目标 1、2	7-3、6-1		1 天	
	合计				5 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。

六、课程考核

（一）课程考核方式

- （1）课程考核包括学生实习态度和表现、实习调研、现场考核成绩和实习报告等。
- （2）课程总评成绩=平时成绩×50% +实习报告×50%。具体内容和比例如表所示。
- （3）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。

（二）总评成绩评定方法

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	实习表现	25%	严格组织纪律，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。
	实习调研	25%	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。



期末考试	实习报告	50%	通过观察和了解产品的生产过程，获得产品生产的感性认识，以有利于对后续课程的理解。通过观察实际生产过程，对行业现状和发展建立感性认识，明确本科阶段所需要掌握的知识、能力体系，建立后续理论与实践课程中的学习主动性，为学生生涯和职业生涯建立直观的感性认识。
合计		100%	

（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）
6-1	目标 2	通过观察实际生产过程，对行业现状和发展建立感性认识，明确本科阶段所需要掌握的知识、能力体系，建立后续理论与实践课程中的学习主动性，为学生生涯和职业生涯建立直观的感性认识。	问答、互动、论文	实习表现、实习调研、实习报告
7-3	目标 1	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。	问答、互动、论文	实习表现、实习调研、实习报告

七、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：张欢

审定人：周品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025年8月20日



生产实习教学大纲 (Chemical Production Practice)

一、课程概况

课程代码：2501815

学 分：4

学 时：4 周

先修课程：化工原理、化学反应工程、化工机械与设备、化工工艺学、化工过程与控制等

适用专业：化学工程与工艺、应用化学等

课程归口：化工与材料学院

课程团队：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	观测点 5-1： 了解应用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。	毕业要求 5： 使用现代工具：能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



		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。	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 and 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。	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	1 天	讲授/讨论等	目标 1 目标 2



			程、生产过程本身的特点和优势。			
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	培养理论联系实际的科学观及爱岗敬业、创先争优的职业精神。	掌握生产过程的基本原理和特点、生产方案来源、工艺流程技术经济优势、单元操作原理及主要设备操作控制。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。	3 周	实践	目标 1 目标 2
5	实习总结、考核			2 天		目标 1 目标 2

四、课程实施

(一) 实习方式

1. 实习动员、专题讲座：讲明实习目的、任务、要求、实习安排和组织形式、实习记录和考核方法；生产车间技术专题讲座，了解生产装置和工艺流程。
2. 入厂教育：实习企业的概况介绍，安全教育，以保整个实习期间的生产安全和人身安全。
3. 参观实习：在实习企业技术人员带领下，参观厂区和生产装置等。
4. 重点岗位实习：深入现场实习。阅读技术文件，理清工艺流程，认识设备结构，在技术人员指导下参与操作，记录并分析数据等。
5. 实习总结、考核：根据实习日记完成实习个人总结、撰写实习报告，汇报



和交流实习情况，实习成绩评定等。

(二) 主要教学环节质量要求如表所示。

主要教学环节		质量要求
1	准备阶段	(1) 掌握本课程在本专业人才培养过程中的地位和作用，明确本课程的教学目的、任务和要求。 (2) 对实习企业进行调查了解，对实习工厂的工艺流程、主要产品做到心中有数。
2	实施阶段	(1) 就现场所能接触到的工艺和设备问题，可提出一些问题交给学生，让学生分析问题，请教技术人员、工人师傅，进行答疑和讨论。 (2) 注重能力的培养，培养学生在实践中的学习能力，引导学生通过实习加深对所学课程的理解，将书本知识与生产实际相结合。 (3) 严格组织纪律，关心学生实习生活，使学生在德智体诸方面得到发展。
3	总结考核	(1) 能促进和巩固实习效果，保证和提高教学质量。 (2) 通过对考核质量的定性或定量分析，改进以后的考核，使之科学化、合理化。

五、课程考核

(一) 课程考核包括学生实习态度和表现、实习笔记、现场考核成绩和实习报告等。

(二) 课程总评成绩=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:

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

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

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

六、有关说明



（一）持续改进

本课程根据学生表现、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：张 欢

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

审批时间：2025年8月20日



工程制图 (Engineering Drawing)

一、课程概况

课程代码：2503326

学 分：1

学 时：16

先修课程：电工电子技术 B，化工原理 I

适用专业：资源循环科学与工程

建议教材：《Solidworks 从入门到精通》郑贞平，化学工业出版社

课程归口：化工与材料学院

课程团队：周品、李殷、许鹏等

课程的性质与任务：本课程是资源循环科学与工程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，通过计算机以及制图软件，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。教学时使用 3D 作图软件，着眼于环境工程设备的设计与绘图，通过多种方式的结合，形象而精细的展示工程设备，通过学习可以提高学生的自主学习的能力、动手能力以及团队协作能力，使学生更全面、具体和深入地了解不同的装置，达到具有针对性和侧重性地教学。在实训过程中提高对于计算机的掌控能力，为毕业后走上岗位打下基础。

二、课程目标

目标 1：通过学生亲自动手进行设计制图，掌握实际生产中应用工具和设备解决问题的方法，提高学生动手能力。

目标 2：让学生了解和掌握环境工程专业知识在实际生产以及计算机中的应用，将所学专业知识与实践相结合。

本课程支撑专业人才培养方案中毕业要求 3-4、6-1、10-1，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



毕业要求 3-4	√	
毕业要求 6-1	√	
毕业要求 10-1		√

三、课程内容及要求

（一）零件与装配体基础知识-上

1. 教学内容

- （1）基础知识和用户界面
- （2）草图
- （3）常规零件体建模
- （4）设计意图
- （5）阵列
- （6）旋转与扫描
- （7）抽壳、拔模和筋
- （8）修复技术

2. 基本要求

- （1）熟悉 solid work 操作面板和基础功能
- （2）能够运用基础功能绘制简单零件

（二）零件与装配体基础知识-下

1. 教学内容

- （1）零件配置
- （2）自底向上的装配体建模
- （3）装配体的使用
- （4）装配体的工程图
- （5）solid works MBD
- （6）复杂结构体的三维建模

2. 基本要求

- （1）熟悉装配体板块的基本功能
- （2）能够独立设计出简单的装配体

（三）实体三维建模-上



1. 教学内容

- (1) 带选择对称拉伸体
- (2) 多厚度圆弧相切体
- (3) 多厚度圆周回转体
- (4) 带拔模角的杯体（细节处理）
- (5) 带弧度的抽壳体（三维建模原理）
- (6) 对称双锚体（技术分析）
- (7) 单厚度拉凹体（原理介绍）
- (8) 类船体模型建立（思路解析）

2. 基本要求

- (1) 熟悉三维模型的制作
- (2) 学会如何建设曲面

(四) 实体三维建模-下

1. 教学内容

- (1) 带回转的圆弧体（建模原理再分析）
- (2) 带齿的放样回转体（建模命令原理）
- (3) 高级对称拉伸体（三维建模逻辑）
- (4) 多层弧度抽壳体（抽壳本质）
- (5) 多斜度拉伸切除体
- (6) 单厚度带斜度的拉伸体（读图能力再分析）
- (7) 多圆柱组合拉伸体（建模流程再强化）

2. 基本要求

- (1) 掌握 solid work 设计原理
- (2) 能够建立一些高难度拉伸体

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	零件与装配体基础知识-上	目标 1	3-4	4
2	零件与装配体基础知识-下	目标 1	3-4	4
3	实体三维建模-上	目标 1、目标 2	3-4、10-1	6
4	实体三维建模-下	目标 1、目标 2	3-4、6-1、10-1	6

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) 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) 结合近年来学生的开放实验项目，如化工设计大赛等，将最新的研究成果整合成相应的教学内容，提高课题的科学意义。

(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) 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) 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。
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) 检验学生在本门学科的综合能力

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, 期末考试采用上机考试方式。

(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	平时作业	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。	3-4
	考勤及课堂表现	30%	以随机的形式, 在课堂中提问或请同学谈谈学习体会, 结合平时考勤, 最后计入课程总成绩。	3-4、10-1
期末考试	期末考试卷面成绩	40%	主要考核对 solid work 软件的掌握情况	3-4、6-1、10-1

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

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

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

B_i =期末成绩占总评成绩的权重×课程目标 i 在实验成绩中的权重

六、有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生作业、课堂讨论、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. 郑贞平 《Solidworks 从入门到精通》 北京：化学工业出版社
2. DS Solidworks 公司 《Solidworks Flow Simulation 教程》 北京：机械工业出版社
3. DS Solidworks 公司 《Solidworks 高级曲面教程》 北京：机械工业出版社
4. DS Solidworks 公司 《Solidworks 钣金件与焊件教程》 北京：机械工业出版社

执笔人：周品

审定人：周品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日



资源循环综合实验课程教学大纲

Comprehensive Experiments for Resource Cycle

一、课程概况

课程代码：2503031

学 分：2.0

学 时：32

先修课程：大学物理 化学原理、化工原理、化工热力学、分离技术与设备

适用专业：资源循环科学与工程

教 材：无

课程归口：化工与材料学院

课程团队：王书博，费斐，周品，沙海涛

课程性质与任务：本课程是资源循环科学与工程专业学生必修的实验课程。从工程与工艺两个角度出发，以资源循环利用为背景，解决工艺过程开发中遇到的共性工程问题，选择典型的工艺与工程要素，组成系列工艺与工程实验。本课程是学生工程基本技能训练的重要环节，在专业教学计划中占有重要地位。资源循环科学与工程专业实验是在学生已经接受了基础理论与专业知识教育，又接受过初步工程实验训练的基础上进行的。在实验教学中，将使学生了解与综合应用物理化学基础、化工热力学、化学反应工程、分离工程；掌握过程开发的基本研究方法和常用的实验基本技能，拓宽与发展学生的工程概念与视野；培养学生的创造性思维能力、理论联系实际学风、严谨的科学实验态度，提高实践动手能力，为毕业环节乃至今后的职业生涯打下扎实的基础。

二、课程目标及对毕业要求观测点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求观测点	毕业要求
1	目标 1： 能在充分理解资源循环科学与工程专业实验原理和方法的基础上，分析实验项目中的要点和难点，选取合理的研究方法并设计恰当的实验方案；掌握资源循环利用过程实验研究的基本操作及方法，正确采集实验数据的能力。能够利用专业理论	毕业要求 4.2, 4.3, 4.4	毕业要求 4



	知识，对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。		
2	目标 2： 了解资源循环科学与工程专业常用的传热、反应、分离设备和现代仪器的使用原理和方法，并理解其局限性；能够运用数学和计算机知识分析和处理实验数据，进行设备及工艺参数优化分析。	5.1, 5.2	毕业要求 5
3	目标 3： 了解实验室安全规范，认知专业实验中的安全风险，掌握常见危险化学品知识，具备安全开展实验的能力。	6.1	毕业要求 6
4	目标 4： 了解实验项目的背景，理解资源循环与高效利用对环境保护和社会可持续发展的意义和价值。	7.1	毕业要求 7
5	目标 5： 能针对资源循环利用领域的具体工程问题，以口头、图表、报告等方式，准确表达自己的观点，完成实验报告撰写	10.1	毕业要求 10

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	实验方法论：了解课程的特点（工艺与工程、工程与基础实验的异同），工程与工艺问题主要的处理方法；实验的基本内容，主要的实验手段和常用设备；实验结果误差分析和数据处理方法；实验预习报告及实验报告的形式与要求。安全教育：包括用电安全、用气安全、防火防灾、化学品安全、应急处理、废弃物处理等方面的知识。 重点和难点： 主要的实	创新意识、工匠精神	能够初步掌握有关实验的基本方法和技能；了解基本的实验安全知识	4	讲授 / 讨论	目标 1



	验手段和常用设备； 实验结果误差分析 和数据处理方法					
2	物料的预处理 重点和难点： 不同破碎机械的结构和原理		(1) 了解颚式破碎机，球磨机，粉碎机的工作原理、基本结构和适用范围，了解影响破碎效果的主要因素与调节方法。 (2) 掌握粉碎与筛分技术的基本理论和基础知识。	4	讨论 / 实验 / 自主学习	目标 2, 3, 4, 5
3	物料的分离与分选 重点和难点： 分离设备及分离原理		(1) 了解不同物料的分选方法及原理；(2) 掌握风选，静电分选，浮选机等常见分选机械的基本原理；	4	讨论 / 实验 / 自主学习	目标 2, 3, 4, 5
5	废弃光伏组件的回收 重点和难点： 物理法和化学法的基本原理		(1) 了解废弃光伏组件回收单体的过程及废弃物资源化的意义；(2) 掌握废弃光伏组件回收的化学法和物理法法关原理，并能够根据实验目标进行反应条件的的优化和设计	4	讨论 / 实验 / 自主学习	目标 2, 3, 4, 5
6	废弃小家用电器拆解及高质化组分的回收 重点和难点： 高值化材料的分类及回收方法		(1) 了解废弃小家电回收的重要意义 (2) 了解各种常见的废弃家电如抽油烟机，手机，电视，洗衣机的结构；(3) 掌握常见的小家电的拆解方法和技术；(3) 掌握相关有色金属，高分子材料的回收利用方法。	4	讨论 / 实验 / 自主学习	目标 2, 3, 4, 5
7	含油废弃物的深度脱油 重点和难点： 深度脱油的基本方法		(1) 了解含油废弃物的来源，以及常见处理方法；(2) 掌握离心法，减压蒸馏法，化学法处理含油废弃物的基本原理。	4	讨论 / 实验 / 自主学习	目标 2, 3, 4, 5
8	电子废弃物中稀有金属的回收 重点和难点： 稀有金属的浸出及回收		(1) 了解常见的电子废弃物以及其中蕴含的稀有金属；(2) 掌握常见的稀有金属的浸出及回收方法	4	讨论 / 实验 / 自主学习	目标 2, 3, 4, 5

四、课程实施



（一）教学方法与教学手段

（1）课堂讲授与讨论：本课程的实验理论课部分，主要采取课堂讲授为主，采用集中大课或者线上教学的方式，主要讲授实验方法论并进行化工实验安全教育。在学生进入实验室参与各实验项目之前，实验教师集中讲解实验相关知识，包括实验项目的工业背景或研究背景、实验原理、实验标准操作规程等。

（2）自主学习：本课程倡导自主实验，所有的基本教学实验项目为学生提供了多种电子教学资源，如：教学录像、授课 PPT 等，所有教学资源均可在爱课程网、中国大学 MOOC 网站查得，要求学生进入实验室参与实验项目前完成预习并撰写预习报告（课前实验教师应检查预习情况），也可独立自主地按照教学要求完成规定的内容；

（3）实验探究：实验内容涉及课程主要知识点，分为基础规范型、综合设计型、以及研究探索型实验。研究探索型实验鼓励学生在课程实验过程中进行小组讨论，一同分析、研究并提出解决方案，培养学生善于发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力。此外，在课程讲授的过程中引入实际工程案例，鼓励学生针对化工领域工程实际问题进行自主研究并展开讨论。

（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。指导教师和指导实验课题前应提前做好准备，对所需的实验设备仪器进行检查，确认其完备可用。
	3.选用教材	选用应用性强、实践指导性强，且符合教学大纲要求的教材和指导书。
	4.组织管理	进行实验要求讲解和安全教育，同组中每位学生都要有明确的要求。
实施阶段	1.实验进行	实验进度及完成质量等符合教学大纲的要求。
	2.过程指导	按要求对每个学生予以指导，并做好相关记录。
	3.学生管理	严格进行考勤和平时考核，认真记录学生工作情况；对迟到、早退和无故缺勤等违纪情况及时处理。



	4.教学检查	学院有计划地开展督导检查，并及时反馈检查情况。
总结考核	1.设计报告	结束后，及时按要求提交实验报告。
	2.成绩考核	根据考核内容及要求对每位学生实验情况进行考核，合理评价，并按照学校有关规定登记成绩。
	3.总结归档	及时总结交流经验与体会，按要求做好材料归档。

五、课程考核

（一）课程考核包括平时成绩、预习报告成绩和实验报告成绩

（二）课程总评成绩=平时成绩×20%+预习报告成绩×40%+实验报告成绩平均分×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	目标5
平时表现	20%	课堂不定期点名，考核能否按时到勤，对于旷课、迟到和早退者适当扣分，根据平时课堂表现、课堂回答问题等情况确定平时表现分数。		10%	10%		
预习报告	40%	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%	10%	10%	10%
报告成绩	40%	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	5%	5%	5%	5%	20%
合 计	100%		5%	25%	25%	15%	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 于建国, 刘程琳. 2020. 资源循环科学与工程专业实验[M]. 北京: 科学出版社

执笔人: 王书博

审定人: 周品

批准人: 魏雪姣

批准时间: 2024 年 8 月 20 日



创新训练课程教学大纲 (Innovation Training)

一、课程概况

课程代码: 2503307

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、资源循环科学与工程

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 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 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	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,



	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 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	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	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



	持续发展能力。		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	掌握相关学科的前沿科技知识；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：周 品

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日



PRP 项目-本科生研究计划 1 教学大纲 (Participation in Research Program1)

一、课程概况

课程代码: 2503310

学 分: 1

学 时: 32

先修课程: 高等数学 B (上, 下), 大学英语 B (上, 下), 专业导学, 认识实习 (Q)

适用专业: 资源循环科学与工程

适用年级: 大二

使用教材: 由各教学组老师决定

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 实践实习课

二、课程目标

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。

目标 2: 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。

目标 3: 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。

课程思政育人目标: 通过研究计划强化理想信念教育, 引导学生树立正确的价值观, 增强“四个自信”和家国情怀。在传授专业知识的同时, 培养学生学术素养和创新思维, 构建复合型知识体系。注重实践创新能力, 培养独立思考和团队协作能力, 锻造核心竞争力。

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	...



2-2: 针对复杂工程问题能够提供多个解决方案	√			
5-2: 能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题，运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案		√		
10-1: 掌握本专业的术语，能够就科研和工程问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通			√	

三、课程内容及要求

(一) PPT 制作与茶文化品鉴

1、教学内容

- (1) 学习 PPT 的结构化表达与视觉设计原则
- (2) 介绍中国六大茶类及其文化背景

2、基本要求

- (1) 掌握 PPT 制作要点
- (2) 掌握不同茶类的冲泡方法

(二) SolidWorks 三维制图与技能树构建

1、教学内容

- (1) 学习 SolidWorks 基础操作与技能树模型

2、基本要求

- (1) 掌握三维制图软件使用方法

(三) 水质检测与国家标准解读

1、教学内容

- (1) 学习水质检测的基本指标

2、基本要求

- (1) 学会团队合作
- (2) 掌握国家标准及检测方法

(四) 时间任务规划与学业职业发展

1、教学内容

- (1) 学习时间管理工具



2、基本要求

(1) 培养学生自律及对时间的安排

(2) 掌握规划的能力

(五) Excel 数据分析与可视化作图

1、教学内容

(1) 学习 Excel 数据分析

(2) 绘制图表

2、基本要求

(1) 掌握分析的能力及选择合适图表进行绘制

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	支撑课程目标	支撑的毕业要求观测点	教学学时	教学方式	课程思政融入点
1	模块一：PPT 制作与茶文化品鉴 内容：学习 PPT 的结构化表达与视觉设计原则，掌握母版设计、图表美化、动画节奏等技巧；介绍中国六大茶类（绿茶、红茶、乌龙茶、白茶、黄茶、黑茶）及其文化背景，组织一次“品茶+记录”实践活动。 重点：掌握 PPT 制作要点、不同冲泡条件对茶口感的影响。	目标 1	2-2	8	项目驱动、案例教学、示范演练、小组品茶实践	弘扬中华优秀传统文化，增强文化自信；培养审美素养与表达能力，树立尊重劳动、尊重自然的价值观。
2	模块二：SolidWorks 三维制图与技能树构建 内容：学习 SolidWorks 基础操作与技能树模型，掌握“拉伸凸台”“切除凹槽”“装配配合”等命令，完成从二维草图到三维零件、工程图、材料明细表（BOM）一键导出的完整流程；每日 1 个小练习，一周完成一个简单装置。 重点：学会三维制图软件使用方法，掌握资环专业基础设备	目标 2	5-2	10	每日任务、录屏示范、步骤图解、打卡点评等	培养工匠精神与工程规范意识，强化质量意识与标准化思维；树立终身学习与技能积累的观念。



	绘制。					
3	模块三：水质检测与国家标准解读 内容：学习水质检测的基本指标（pH、浊度、余氯、TDS、菌落总数等），掌握家用快速检测方法，解读《GB 5749-2022 生活饮用水卫生标准》，完成一次“水质检测”实践并撰写检测报告。 重点：能协调团队合作，搭建实验仪器，学会撰写检测报告。	目标 2	5-2	6	实验演示、家庭采样、数据记录、报告评阅等	树立公共安全意识与社会责任，强化法治观念与环保意识；培养科学严谨态度与数据伦理。
4	模块四：时间任务规划与学业职业发展 内容：学习时间管理工具（甘特图、四象限法、番茄工作法），结合个人学业与职业目标，制定可执行计划，并用 Excel 可视化追踪进度与完成率。 重点：培养学生自律及时间管理能力。	目标 1	2-2	2	案例讲解、模板实操、每日打卡、周末复盘	培养自律意识与责任感，树立“时间就是资源”的职业伦理；强化目标导向与长期主义精神。
5	模块五：Excel 数据分析与可视化作图 内容：学习 Excel 数据分析、将资环学部教师年度科研业绩数据进行可视化，并选择合适图表进行绘制，并分析其差异。 重点：培养学生数据可视化、分析能力。	目标 3	10-1	6	案例教学、步骤演示、数据实操、作品展示。	培养数据诚信意识与科学精神，强化实事求是、用数据说话的职业素养；树立“技术服务生活”的价值观。
合计				32		

四. 课程实施

（一）教学方法与教学手段

本课程采用高强度、集中化的实践教学模式，主要采用以下方法：

（1）任务驱动教学法：以六个明确的任务为核心，让学生在完成具体项目中学习和应用知识。

（2）案例教学与示范教学：每个模块均配备正反案例和教师操作示范，快



速建立直观认识。

(3) 工作坊与小组研讨：针对设计、分析等任务，鼓励学生进行小组讨论和互评，激发创意。

(4) 个性化实操指导：教师在教学现场提供“手把手”式的个性化指导，即时解决学生难题。

(5) 翻转课堂与视频学习：部分软件操作和理论内容通过视频资料预习，课堂时间集中于实践指导。

(6) 课程思政育人方法：通过手把手教学，让学生更沉浸在课程当中，也更投入，培养学生的注意力，让学生体会到团队协作的重要性。

(二) 教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示：

表 3 课程主要教学环节及其质量要求表

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 教学材料齐全、规范、准确，符合行业实际标准。 (2) 教学设计科学合理，能有效支撑课程目标的实现。 (3) 思政元素融入设计巧妙，做到“润物细无声”。
2	讲授	(1) 讲解清晰、准确，示范操作规范、熟练。 (2) 课堂组织有序，学生参与度高，实践氛围浓厚。 (3) 个性化指导到位，能有效解决学生实践中的个性化难题。
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	成绩考核	本课程考核的方式为期末考核。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、课程考核

(一) 本课程考核为通过式考核，考核包括平时作业和期末考核。



(二) 课程成绩 = 平时成绩 (包括平时作业及考勤) × 50% + 期末考核 × 50%。具体内容和比例如表 4 所示:

表 4 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	目标 1	目标 2	目标 3
平时成绩	考勤及平时表现	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%	/	/
	平时作业	40%	有实验题和实践题, 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%	10%	10%
期末考核		50%	按要求完成期末考核题目。对于有抄袭的学生, 应视其抄袭的程度扣分抄袭超过30%的应为零分。	/	25%	25%
合 计		100%		100%		

(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。制定《课程教学目标考核方案一览表》, 见下表:

表 5 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)
2-2	目标 1	针对复杂工程问题能够提供多个解决方案	课堂表现、平时作业	作业、课堂笔记
5-2	目标 2	能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题, 运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案	平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记
10-1	目标 3	掌握本专业的术语, 能够就科研和工程问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通	平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记

六. 有关说明

(一) 持续改进



本课程根据学生参与度和完成度、通过率、成果、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

无指定书目，由指导老师按照课题组情况进行采购或借阅。

执笔人：周 品

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日



PRP 项目-本科生研究计划 2 教学大纲 (Participation in Research Program 2)

一、课程概况

课程代码：2503311

学 分：1

学 时：32

先修课程：高等数学 B，大学英语 B，专业导学，认识实习（Q）

适用专业：资源循环科学与工程

适用年级：大二

建议教材：根据教学内容自编

课程归口：化工与材料学院

课程性质：实践实习课

二、课程目标及毕业要求

目标 1：能够设计、搭建实验所需装置、，并维护仪器的正常运行。

目标 2：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。

目标 3：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。

课程思政育人目标：通过研究计划强化理想信念教育，引导学生树立正确的价值观，增强“四个自信”和家国情怀。在传授专业知识的同时，培养学生学术素养和创新思维，构建复合型知识体系。注重实践创新能力，培养独立思考和团队协作能力，锻造核心竞争力。

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	...
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。	√			



5-2: 能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题,运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案。		√		
10-1: 掌握本专业的术语,能够就科研和工程问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通。			√	

三、课程内容及要求

(一) 学术规范与科研绘图基础

1、教学内容

- (1) 学习学术论文的基本格式规范
- (2) 学习使用基础绘图软件

2、基本要求

- (1) 掌握 Word 样式、题注、参考文献等高级功能
- (2) 掌握科研绘图的基本原则与规范

(二) 战略分析思维训练 (SWOT 分析)

1、教学内容

- (1) 学习 SWOT 分析模型的理论框架

2、基本要求

- (1) 掌握内外部分分析与系统性战略思维

(三) 职业生涯规划与自我认知

1、教学内容

- (1) 学习并应用“黄金圈法则”

2、基本要求

- (1) 掌握个人发展规划能力

(四) 企业视觉形象设计与文化展示

1、教学内容

- (1) 设计公司标志

2、基本要求

- (1) 掌握品牌意识

(五) 个人能力评估与路径规划



1、教学内容

(1) 规划未来的技能发展方向和具体的学习路径

2、基本要求

(1) 掌握自我评估与持续学习规划的能力

(六) 科研实践操作与软件演示

1、教学内容

(1) 完成一项指定的基础实验操作

(2) 学习并使用一门专业科研软件

2、基本要求

(1) 掌握一定的动手能力，表达能力

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2:

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	支撑课程目标	支撑的毕业要求观测点	教学学时	教学方式	课程思政融入点
1	模块一：学术规范与科研绘图基础 内容： 学习学术论文的基本格式规范。使用 Microsoft Word 对给定论文进行标准化格式修改；学习使用基础绘图软件（如 Visio、PPT 高级功能或简易二维绘图工具）绘制技术示意图或数据流程图的技巧。 重点： 掌握 Word 样式、题注、参考文献等高级功能；掌握科研绘图的基本原则与规范。	目标 3	10-1	5	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	严谨求实的科学态度和知识产权意识，培养对数据和成果的敬畏之心，杜绝学术不端。
2	模块二：战略分析思维训练（SWOT 分析） 内容： 学习 SWOT 分析模型（优势、劣势、机会、威胁）的理论框架。选择一个目标公司（或组织）及自身情况进行独立的 SWOT 分析，并撰写分析报告，提出初步的战略性建议。	目标 2	5-2	5	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	将个人发展与国家和社会需求相结合，树立服务社会的远大志向，培养辩证思维与战略眼光。



	重点：培养内外部分分析与系统性战略思维，学会将理论模型应用于实际场景。					
3	模块三：职业生涯规划与自我认知 内容：学习并应用“黄金圈法则”（Why-How-What）等分析工具，深入剖析个人的职业兴趣、动机与目标。基于分析结果，撰写一份结构清晰、理由充分的个人职业生涯规划书。 重点：引导学生进行深度的自我探索，明确个人发展方向，并学会用逻辑化的工具进行表达。	目标 2	5-2	5	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	引导学生感受科学数据的客观性与美感，培养探索未知、追求真理的科学精神，树立科技报国的远大志向。
4	模块四：企业视觉形象设计与文化展示 内容：为一个虚拟或已有的公司设计一个标志，要求包含色彩、思路及应用场景说明。在此基础上，为企业设计一面文化墙方案，需包含文化理念、成果展示、团队风采等核心要素。 重点：培养品牌意识、视觉表达能力及对企业文化构建的初步理解。	目标 1	3-3	5	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	强化诚实守信的职业道德和契约精神，教育学生在未来的职业生涯中恪守法律法规，履行社会责任。
5	模块五：个人能力评估与路径规划（个人技能树构建） 内容：系统梳理过去 2-3 年所积累的知识与技能，以“技能树”的形式进行可视化呈现，明确现有技能的深度与广度。基于此，规划未来的技能发展方向和具体的学习路径。 重点：培养学生进行自我评估与持续学习规划的能力，实现能力的体系化管理。	目标 1	3-3	4	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	在标志与文化墙设计中，鼓励创新精神与审美修养，并融入积极的价值观。在技能树构建中，强调诚实自信的自我认知和终身学习的进取精神。
6	模块六：科研实践操作与软件演示 内容：在教师指导下，完成一项指定的基础实验操作，	目标 1	3-3	8	项目驱动教学法、案例教学	培养探索精神、工匠精神和团队协作意识，遵守实验



	或学习并使用一门专业科研软件（如 Origin、MATLAB 基础操作、CAD 等）完成一个简单任务。全程录制操作演示视频，并进行简要讲解。 重点： 锻炼动手能力、软件学习能力及科研过程的规范化表达能力。				与示范教学等	室安全规范，形成良好的科研习惯。
--	--	--	--	--	--------	------------------

四. 课程实施

（一）教学方法与教学手段

本课程采用高强度、集中化的实践教学模式，主要采用以下方法：

（1）任务驱动教学法：以六个明确的任务为核心，让学生在完成具体项目中学习和应用知识。

（2）案例教学与示范教学：每个模块均配备正反案例和教师操作示范，快速建立直观认识。

（3）工作坊与小组研讨：针对设计、分析等任务，鼓励学生进行小组讨论和互评，激发创意。

（4）个性化实操指导：教师在教学现场提供“手把手”式的个性化指导，即时解决学生难题。

（5）翻转课堂与视频学习：部分软件操作和理论内容通过视频资料预习，课堂时间集中于实践指导。

（6）课程思政育人方法：针对实验中出现的失败、数据异常等问题，引导学生直面挫折、主动复盘，培养“不怕困难、精益求精”的钻研精神；通过小组合作完成复杂实验任务，强化团队协作意识，学会在分工中担当责任、在互助中共同进步。

（二）教学质量要求

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示



表 3 课程主要教学环节及其质量要求

主要教学环节		质量要求
1	备课	(1) 教学材料齐全、规范、准确，符合行业实际标准。 (2) 教学设计科学合理，能有效支撑课程目标的实现。 (3) 思政元素融入设计巧妙，做到“润物细无声”。
2	讲授	(1) 讲解清晰、准确，示范操作规范、熟练。 (2) 课堂组织有序，学生参与度高，实践氛围浓厚。 (3) 个性化指导到位，能有效解决学生实践中的个性化难题。
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	成绩考核	本课程考核的方式为期末考核。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、课程考核方式

(一) 本课程考核为通过式考核，考核包括平时作业和期末考核。

(二) 课程成绩 = 平时成绩（包括平时作业及考勤）× 50% + 期末考核 × 50%。具体内容和比例如表 4 所示：

表 4 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	考核内容与评价细则	目标 1	目标 2	目标 3
平时成绩	考勤及平时表现	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%	/	/
	平时作业	40%	有实验题和实践题，考核学生对每节课	20%	20%	/



	业		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。			
期末成绩	期末考核	50%	按要求完成期末考核题目。对于有抄袭的学生，应视其抄袭的程度扣分抄袭超过30%的应为零分。	/	25%	25%
合 计		100%		100%		

(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。制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示：

表 5 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）
3-3	目标 1	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。	课堂表现、平时作业	作业、课堂笔记
5-2	目标 2	能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题，运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案	平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记
10-1	目标 3	掌握本专业的术语，能够就科研和工程问题与业内同行和社会公众进行有效交流与沟通	平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记

六. 有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生参与度和完成度、通过率、成果、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

无指定书目，由指导老师按照课题组情况进行采购或借阅。



执笔人：周 品

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日



PRP 项目-本科生研究计划 3 教学大纲

(Participation in Research Program4)

一、课程概况

课程代码: 2503317

学 分: 1

学 时: 32

先修课程: 高等数学 B (上, 下), 大学英语 B (上, 下), 专业导学, 认识实习 (Q)

适用专业: 资源循环科学与工程

适用年级: 大三

使用教材: 由各教学组组长老师决定

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 实践实习课

二、课程目标及毕业要求

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。

目标 2: 能够设计、搭建实验所需装置, 并维护仪器的正常运行。

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。

目标 4: 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。

课程思政育人目标: 通过研究计划强化理想信念教育, 引导学生树立正确的价值观, 增强“四个自信”和家国情怀。在传授专业知识的同时, 培养学生学术素养和创新思维, 构建复合型知识体系。注重实践创新能力, 培养独立思考和团队协作能力, 锻造核心竞争力。

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	
2-3: 能够正确表达一个资源循环工程问题的解决方案。	√				
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。		√			
5-2: 能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题, 运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案。			√		
11-1: 掌握危险废物管理及循环经济学相关的知识。				√	

三、课程内容及要求

(一) 设计软件教学及练习

1、教学内容

(1) 学习主流设计软件 (PS/AI/Figma 等) 基础工具与界面设计流程

2、基本要求

(1) 掌握图层管理、色彩规范与导出设置

(二) SolidWorks 三维制图

1、教学内容

(1) SW 技能树与界面定制

2、基本要求

(1) 掌握参数化建模思路与国标出图规范

(三) Xmind 思维导图教学与案例

1、教学内容

(1) 思维导图原理、XMind 界面与快捷键, 逻辑拆分、图标/备注/附件使用, 导出 PDF/图片

2、基本要求



(1) 掌握结构化思维与知识

(四) Word 论文排版与格式规范

1、教学内容

(1) 学习学术论文组成

(2) 学习 GB/T7714 引用规则

2、基本要求

(1) 掌握样式驱动排版与学术诚信

(五) Excel 数据分析与学生微课

1、教学内容

(1) 学习数据清洗、透视表、条件格式、常用函数、图表联动

2、基本要求

(1) 掌握数据诚信与可视化表达

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	支撑课程目标	支撑的毕业要求观测点	教学学时	教学方式	思政元素
1	模块一：设计软件教学及练习 内容： 学习主流设计软件（PS/AI/Figma 等）基础工具与界面设计流程，完成 UI 图标、海报或社媒主图等实作。 重点： 掌握图层管理、色彩规范与导出设置。	目标 3	5-2	4	案例演示、任务驱动、分级练习、作品讲评	培养“设计服务社会”责任感，强化原创与知识产权意识。
2	模块二：SolidWorks 三维制图 内容： SW 技能树与界面定制，拉伸凸台、切除凹槽、Reference 几何、装配配合，二维草图→三维零件→工程图导出。	目标 2	3-3	8	每日一练、录屏示范、步骤图解、打卡点评	弘扬工匠精神，树立质量终身负责制理念。



	重点： 参数化建模思路与国标出图规范。					
3	模块三：Xmind 思维导图教学与案例 内容： 思维导图原理、XMind 界面与快捷键，逻辑拆分、图标/备注/附件使用，导出 PDF/图片。 重点： 结构化思维与知识管理。	目标 1	2-3	6	现场演示、模板实操、案例分享、互评展示	培养“工具让思维更高效”的科学精神。
4	模块四：Word 论文排版与格式规范 内容： 学术论文组成、样式/多级列表/题注/交叉引用/目录/参考文献管理；GB/T 7714 引用规则。 重点： 样式驱动排版与学术诚信。	目标 3	5-2	8	讲解示范、分项练习、格式审阅、集中答疑	培养严谨治学态度。
5	模块五：Excel 数据分析与学生微课 内容： 数据清洗、透视表、条件格式、常用函数、图表联动；学生分组制作 Excel 教学 PPT 并现场讲解。 重点： 数据诚信与可视化表达。	目标 4	11-1	6	任务驱动、步骤演示、数据实操、学生微课	强化“用数据说话”的职业素养。

四. 课程实施

（一）教学方法与教学手段

PRP 本科生研究计划主要针对学生对于科研理解不足，课程与实践结合不足，考研与工作认识不足，自身实验实践能力不足，汇报演讲能力不足等问题进行综合性解决，将学生分配到各个科研实验室，辅助老师进行科研工作，弥补我校研究生数量极度匮乏，科研助手极度欠缺的情况。本课程采取灵活的教学模式，以教师的科研计划为主要依据，配合现代化查阅整理文献，实验搭建与维护，数据分析，科研汇报等标准化科研流程，带领学生快速有效的掌握专业技能，促进学



生独立思考，鼓励学生创新性地学习和思维，积极参与科研活动。

本课程不设定固定时间与固定考核模式，学生可以于第二学期结束的暑假开始自由接触导师，表达学习意愿，具体成果以科研成果（研究论文，专利，会议论文，国家标准，科研奖项等）与科研汇报为主。

课程思政育人方法：让学生理解科研工作对于推动国家科技自立自强、解决社会实际问题的重要意义，培养学生“科研报国”的理想信念，树立在科研领域为国家发展和人民福祉贡献力量的责任担当，避免科研功利化倾向，强化服务社会的初心。

（二）教学质量要求

（一）指导教师按照教学大纲安排学生的学习内容和考核项目，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教学内容，可灵活采用多种教学方法和手段让学生掌握课程考核内容的分析方法。

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示：

表 3 课程主要教学环节及其质量要求表

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）教学材料齐全、规范、准确，符合行业实际标准。 （2）教学设计科学合理，能有效支撑课程目标的实现。 （3）思政元素融入设计巧妙，做到“润物细无声”。
2	讲授	（1）讲解清晰、准确，示范操作规范、熟练。 （2）课堂组织有序，学生参与度高，实践氛围浓厚。 （3）个性化指导到位，能有效解决学生实践中的个性化难题。
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	成绩考核	本课程考核的方式为期末考核。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、课程考核方式

(一) 本课程考核为通过式考核，考核包括平时表现、实验实践和期末考核。

(二) 课程成绩=考勤及平时表现（包括课上头脑风暴）×10%+实验实践×40%+期末考核×50%。具体内容和比例如表 4 所示：

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

成绩组成	考核/评价环节	成绩比例	考核内容与评价细则	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
平时成绩	考勤及平时表现	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%	/	/	/
	实验实践	40%	有实验题和实践题，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%	10%	10%
期末成绩	期末考核	50%	按要求完成期末考核题目。对于有抄袭的学生，应视其抄袭的程度扣分抄袭超过30%的应为零分。	/	/	25%	25%
合计		100%		100%			

(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。制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示：

表 5 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）
2-3	目标 1	能够正确表达一个资源循环工程问题的解决方案。	课堂表现、平时作业	作业、课堂笔记
3-3	目标 2	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	平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记



		康、安全、法律、文化以及环境等因素。		
5-2	目标 3	能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题，运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案。	平时作业、 期末考试	试卷、作业、课堂笔记
11-1	目标 4	掌握危险废物管理及循环经济学相关的知识。	平时作业、 期末考试	试卷、作业、课堂笔记

六. 有关说明

（一）持续改进

本课程根据学生参与度和完成度、通过率、成果、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

无指定书目，由指导老师按照课题组情况进行采购或借阅。

执笔人：周 品

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日



PRP 项目-本科生研究计划 4 教学大纲

(Participation in Research Program4)

一、课程概况

课程代码: 2503318

学 分: 1

学 时: 32

先修课程: 高等数学 B (上, 下), 大学英语 B (上, 下), 专业导学, 认识实习 (Q)

适用专业: 资源循环科学与工程

适用年级: 大三

建议教材: 由各教学组组长老师决定

课程归口: 化工与材料学院

课程性质: 实践实习课

二、课程目标及毕业要求

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。

目标 2: 能够设计、搭建实验所需装置, 并维护仪器的正常运行。

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。

目标 4: 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。

课程思政育人目标: 通过研究计划强化理想信念教育, 引导学生树立正确的价值观, 增强“四个自信”和家国情怀。在传授专业知识的同时, 培养学生学术素养和创新思维, 构建复合型知识体系。注重实践创新能力, 培养独立思考和团队协作能力, 锻造核心竞争力。

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	
2-3: 能够正确表达一个资源循环工程问题的解决方案。	√				
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。		√			
5-2: 能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题, 运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案。			√		
11-1: 掌握危险废物管理及循环经济学相关的知识。				√	

三、课程内容及要求

(一) Origin 科研绘图教学及练习

1、教学内容

(1) 学习使用基础绘图软件, 绘制技术示意图或数据流程图的技巧

2、基本要求

(1) 掌握科研绘图的基本原则与规范

(二) EEM 数据处理及分析教学

1、教学内容

(1) 三维荧光 (EEM) 原理、数据预处理 (散射校正、归一化)、平行因子分析 (PARAFAC)、Origin/Matlab 脚本实操、结果可视化

2、基本要求

(1) 掌握内外部分分析与系统性战略思维

(三) Word 论文格式规范讲解

1、教学内容

(1) 学术论文组成、样式/多级列表/题注/交叉引用/目录/参考文献管理

2、基本要求



(1) 掌握文献插入及引用、论文排版等方法

(四) 个人简历制作教学

1、教学内容

(1) 简历类型对比

(2) 视觉层次与模板选择

2、基本要求

(1) 掌握根据求职岗位针对性撰写简历

(五) 技术合同填写、修改要点讲解

1、教学内容

(1) 技术合同类型、国家示范文本结构、核心条款

(2) 常见漏洞与法律后果

2、基本要求

(1) 避免风险、了解合同类型及技术、标的要点

教学内容与课程目标的对应关系及学时分配如表 2 所示：

序号	教学内容	支撑课程目标	支撑的毕业要求观测点	教学学时	教学方式	思政元素
1	模块一：Origin 科研绘图教学及练习 内容： Origin 界面与基础设置、数据导入/清洗、点线柱面多图层绘制、误差棒与拟合、模板复用、导出高清图；学习使用基础绘图软件，绘制技术示意图或数据流程图的技巧。 重点： 掌握科研绘图的基本原则与规范。	目标 2	3-3	8	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	严谨求实的科学态度和“数据真实、图形诚实”的科学精神，培养对数据和成果的敬畏之心，杜绝学术不端。
2	模块二：EEM 数据处理及分析教学 内容： 三维荧光（EEM）原理、数据预处理（散射校正、归一化）、平行因子分析（PARAFAC）、Origin/Matlab 脚本实操、结果可视化。 重点： 培养内外部分分析与	目标 2	3-3	8	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	将个人发展与国家和社会需求相结合，树立服务社会的远大志向，培养辩证思维与战略眼光。



	系统性战略思维，学会将理论模型应用于实际场景。					
3	模块三：Word 论文格式规范讲解 内容： 学术论文组成、样式/多级列表/题注/交叉引用/目录/参考文献管理，GB/T 7714 引用规则。 重点： 引导学生进行学会文献插入及引用、论文排版等方法。	目标 1	2-3	6	项目驱动教学法、案例教学与示范教学等	引导学生感受科学数据的客观性与美感，培养探索未知、追求真理的科学精神，树立科技报国的远大志向。
4	模块四：个人简历制作教学 内容： 简历类型对比（时序/功能/混合）、HR 视角信息筛选、一页纸原则、STAR 法描述经历、视觉层次与模板选择。 重点： 学会根据求职岗位针对性撰写简历，最大程度体现自身优势和岗位契合度。	目标 3	5-2	4	模板展示、实例修改、分组互评、一对一辅导	强化诚实守信的职业道德和契约精神，诚信求职与终身学习，杜绝虚假包装
5	模块五：技术合同填写、修改要点讲解 内容： 技术合同类型（开发/转让/咨询/服务）、国家示范文本结构、核心条款（标的、经费、知识产权、保密、验收、风险）、常见漏洞与法律后果。 重点： 避免风险、了解合同类型及技术、标的要点。	目标 4	11-1	6	条款解读、示范修改、案例演练、课堂讨论	培养学生契约精神与法治观念，强化知识产权保护和社会责任。

四. 课程实施

（一）教学方法与教学手段

PRP 本科生研究计划主要针对学生对于科研理解不足，课程与实践结合不足，考研与工作认识不足，自身实验实践能力不足，汇报演讲能力不足等问题进行综合性解决，将学生分配到各个科研实验室，辅助老师进行科研工作，弥补我校研



究生数量极度匮乏，科研助手极度欠缺的情况。本课程采取灵活的教学模式，以教师的科研计划为主要依据，配合现代化查阅整理文献，实验搭建与维护，数据分析，科研汇报等标准化科研流程，带领学生快速有效的掌握专业技能，促进学生独立思考，鼓励学生创新性地学习和思维，积极参与科研活动。

本课程不设定固定时间与固定教学模式，学生可以于第二学期结束的暑假开始自由接触导师，表达学习意愿，具体成果以科研成果（研究论文，专利，会议论文，国家标准，科研奖项等）与科研汇报为主，所有学生必须参与至少 2 个学分的 PRP 计划和通过一个科研汇报。

课程思政育人方法：让学生理解科研工作对于推动国家科技自立自强、解决社会实际问题的重要意义，培养学生“科研报国”的理想信念，树立在科研领域为国家发展和人民福祉贡献力量的责任担当，避免科研功利化倾向，强化服务社会的初心。

（二）教学质量要求

（一）指导教师按照教学大纲安排学生的学习内容和考核项目，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教学内容，可灵活采用多种教学方法和手段让学生掌握课程考核内容的分析方法。

课程主要教学环节及其质量要求如表 3 所示：

表 3 课程主要教学环节及其质量要求表

主要教学环节		质量要求
1	备课	（1）教学材料齐全、规范、准确，符合行业实际标准。 （2）教学设计科学合理，能有效支撑课程目标的实现。 （3）思政元素融入设计巧妙，做到“润物细无声”。
2	讲授	（1）讲解清晰、准确，示范操作规范、熟练。 （2）课堂组织有序，学生参与度高，实践氛围浓厚。 （3）个性化指导到位，能有效解决学生实践中的个性化难题。



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	成绩考核	本课程考核的方式为期末考核。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、课程考核

(一) 课程考核包括平时作业、期末考核。

(二) 课程成绩=考勤及平时表现×10%+实践考核×40%+期末考核×50%。具体内容和比例如表 4 所示：

表 4 考核总评成绩组成及评价细则表

成绩组成	考核/评价环节	成绩比例	考核内容与评价细则	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
平时成绩	考勤及平时表现	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%	/	/	/
	平时作业	40%	有实验题和实践题，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。	8%	16%	8%	8%
期末成绩	期末考核	50%	按要求完成期末考核题目。对于有抄袭的学生，应视其抄袭的程度扣分抄袭超过30%的应为零分。	50%	/	/	/
合 计		100%		100%			

(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。制定《课程教学目标考核方案一览表》，如表 5 所示：

表 5 课程目标考核方案一览表

课程支撑的毕	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
--------	--------	------	------	------------------------



业要求				术报告、过程记录、实习总结等，纸质或电子稿)
2-3	目标 1	能够正确表达一个资源循环工程问题的解决方案。	课堂表现、平时作业	作业、课堂笔记
3-3	目标 2	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。	平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记
5-2	目标 3	能够运用化学分析、仪器分析、环境监测等仪器设备解决复杂废弃物的分析检测的问题，运用现代化的制图软件设计资源再生利用工程方案。	平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记
11-1	目标 4	掌握危险废物管理及循环经济学相关的知识。	平时作业、期末考试	试卷、作业、课堂笔记

六. 有关说明

(一) 持续改进

本课程根据学生参与度和完成度、通过率、成果、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

无指定书目，由指导老师按照课题组情况进行采购或借阅。

执笔人：周 品

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日



专业综合设计课程教学大纲 (Comprehensive Professional Design)

一、课程概况

课程代码: 2503316

学 分: 6

学 时: 72

先修课程: 《高等数学》、《物理化学》、《化工原理》、《化工热力学》、《化工设备设计基础》、《化工设计》

适用专业: 化学工程与工艺、资源循环科学与工程

建议教材: 《化工过程模拟实训—Aspen Plus 教程》(“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材, 第二版), 孙兰义, 化学工业出版社, 2022 年。

课程归口: 化工与材料学院

课程的性质与任务: 本课程是资源循环科学与工程专业专业的专业必修课程是化学工程与工艺专业本科学生的必修专业课程。本课程是在《化工设计》理论课结束之后进行的综合设计课程、主要内容在完整理解工程设计的主要内容、程序步骤及相关法律法规基础上, 以及在完成初步设计及扩大初步设计后, 进行的施工图设计, 也就是需完成一个完整的化工厂设计全步骤。通过学习这门课, 对学生进行设计技能的基本训练, 培养学生通过查找资料解决实际问题的能力以及对单元过程进行工艺流程进行设计、优选的能力; 培养学生的工程思维方式和习惯, 发挥化工设计的纽带作用, 全面提高读者综合运用所学知识解决复杂化工问题的能力, 是提高学生专业学习及实际工作能力的重要教学环节。本课程将以学生获得知识能力为目标, 主要采用学生分组进行化工厂项目设计、老师辅助指导方式进行教学、小组探讨及设计过程。

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: 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、环保等因素, 开发设计出技术先进、经济合理的工艺流程; 能够对复杂工程设计问题进行剖析、计算与判断;	观测点 2-2: 针对复杂工程问题能够提供多个解决方案。	毕业要求 2: 设计/开发解决方案: 能够根据化工生产需求, 综合考虑社会、健康、安全、法律、环保等因素, 对特定的复杂化工生产项目进行可行性研究, 开发



	并通过技术经济评价对设计方案的可行性进行研究。		设计出系统、设备、单元或合成工艺的解决方案,并具有一定的创新性。
2	目标 2: 掌握基本的化工设计及制图技术规范;能够使用流程模拟软件如 Aspen 等对化工过程,化工单元等进行模拟与设计;能够利用相关软件或编制程序进行物料衡算和能量衡算;能够利用 CAD 软件绘制工艺流程图、车间布置图、管道布置图等。	观测点 9-1: 能够开发或选用信息技术工具、现代工程工具和模拟软件对化学工程与工艺领域的复杂工程问题进行预测与模拟,并能够理解其局限性。	毕业要求 9: 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,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。
3	目标 3: 培养学生树立正确的设计思想和求是精神,严谨、负责、协调、创新的工作作风和基本设计技能,具备责任关怀理念。培养学生具有综合运用技术经济观点分析去分析问题、解决问题的能力。	观测点 9-1: 能够在团队中与其他成员,包括不同学科背景的成员进行有效沟通,合作共事,明晰个体职责,承担应尽责任。	毕业要求 9: 个人和团队:具有团队意识和协作精神,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。
4	目标 4: 培养学生具备项目设计和优化工艺流程的初步能力以及解决化学工程实际问题的初步能力。	观测点 7-2: 能够站在环境保护和可持续发展的角度,思考复杂化工工程实践的可持续性,评价化工过程或化工产品可能对人类和环境造成的损害和隐患。	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。

三、课程内容及要求

	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、化工设计课程主要内容 2、化工设计课程的重要性 3、化工设计采用的手段	科学严谨的工程观点和勇于创新的设计理念	了解化工设计的发展历程;了解化工设计的主要内容;了解化工设计的方法	2 (讲授)	课堂讲授; 课外阅读文献资料; 多媒体课件教学	目标 1
2	施工图设计阶段:	导入创新创业	完成设计内容和达到要求:	6 (讲授);	讲授 / 讨论 /	目标 1 目标 2



	根据扩大初步设计阶段审核意见进行修改：施工流程图的构思及草图；物料衡算、能量衡算计算及校核 设计：根据扩大初步设计阶段审核意见进行修改，进行施工图设计计算部分。 重点：物料衡算、能量衡算计算及校核。	内容： 1、中国化学工业的奠基人侯德榜先生对制碱和制氨过程详细研究，在深刻了解 Solvay 制碱法基础上，对流程进行优化组合，创造性提出了联合制碱法，为中国的化学工业赢得世界声誉。 2、介绍 Aspen (Advanced System for Process Engineering, 过程工程的先进系统) 从美国能源部 (DOE) 组织在麻省理工学院 (MIT) 的大会战，从一个简单软件到现在化学工业不可或缺的重要过程软件的创新创业过程。	1、对扩初设计物料衡算进行校核和补充；2、对扩初设计物料衡算进行校核和补充给、排水，供热等条件。 设计成果： 2、施工图阶段工艺流程草图、物料衡算图；2、物料衡算、能量衡算完整计算过程及物料衡算表	8 (实践)	实 例 教 学 等	目标 3 目标 4
3	施工图设计阶段：设备的工艺计算与选型；工艺流程图设计 设计：根据扩大初步设计阶段审核意见进行修改，进行施工图设计阶段设备选型设计。 重点：施工图阶段设备的工艺计算与选型以及工艺流程设计。		完成设计内容和达到要求： 1、已选定的设备进行计算与选型复核对需要补充的设备进行计算与选型。 设计成果： 1、设备一览表；2、补充非标设备条件图；3、管道仪表	4 (讲授)； 8 (实践)	讲 授 / 讨 论 / 实 例 教 学 等	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4



			流程图、自控设计条件图、表			
4	对施工图设计中后期存在问题进行分析、讨论	立德树人，勤勤恳恳：以邓稼先、侯德榜等名家为例，要求学生学习他们兢兢业业做事的精神，应用在设计反复检查和修正过程中。	能够及时发现该设计阶段存在问题，并进行修改、校验	4（讲授）； 8（实践）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
5	施工图设计阶段： 车间布置设计；管道布置设计 重点：施工图阶段设备的车间布置设计和管道布置设计。		设计成果： 1、车间设备布置图； 2、车间厂房土建条件图、电气条件图及其它专业条件；3、管道布置图；4、管道一览表，管架图、表，综合材料表；5、外管条件图	6（讲授）； 8（实践）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
6	施工图设计阶段： 设计说明书 重点：施工图阶段设备的设计说明书	增强科学发展本领，善于贯彻新发展理念，不断开创发展新局面：在设计说明书撰写过程，要结合我们具体国情，综合考虑社会、健康、安全、法律、环保等因素，既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要，也要提供更多优质生态产品以满足	(1)掌握各类除尘器的工作原理、结构和性质； (2)能够进行简单除尘器的选型与设计； (3)了解除尘器的研究与发展情况。	6（讲授）； 8（实践）	讲授 / 讨论 / 实例教学等	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4



		人民日益增长的优美生态环境需要。				
7	安全环保及经济评价 1.化工建设项目安全评价 2.化工建设项目环境影响评价 3.工程项目的估算与概算 4.项目概算编制 5.对化工项目设计内容进行复习、梳理 6.对已上交的初步设计和扩大初步设计报告进行问题总结 案例教学：针对已上交的初步设计和扩大初步设计进行讲解 重点：对已完成的初步设计和扩大初步设计报告进行问题总结。 难点：项目安全评价和经济概算。	（1）人与自然和谐共生的现代化：在化工厂设计过程中，要充分考虑到保护优先、自然恢复为主的方针，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式。 （2）绿水青山就是金山银山：在厂址选择和设计环节中能够体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。化工行业污水处理对周围环境的恶臭污染调查分析研究。	能认知已完成设计阶段存在的问题，重点理解化工安全评价和经济概算等内容，并开始着手准备完成施工图设计阶段任务。	4（讲授）	讲授 / 案例 讲授：化工建设项目安全及环境影响 案例：（1）教师对于学生已完成初步设计及扩大初步设计内容进行讲解纠错指正；（2）学生进行设计内容校核修改。	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4



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.通过课程讲授与启案例教学、课堂讨论等方法，让学生从工程生产的工艺角度出发，运用化工工程过程中的基本原理，阐述现代化工过程工程学中的核心内容：化工厂整体设计与工艺过程设计的基本原理、程序和方法；介绍我国现行有关化工设计的规范方法和程序及其采用计算机辅助手段的现代化工设计的基本原理和方法。通过本课程学习，使学生系统获得化工设计的基础知识和基本方法。培养学生正确的设计思想和求是精神，团队意识和创新工作作风和基本设计技能，提高综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力，为学生顺利开展毕业设计工作打下坚实的基础。该课程是大学生向工程师转化的一个重要的教学环节。

（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	初步设计任务说明书	（1）内容深度：论文应深入探讨大气污染控制工程的相关主题，包括但不限于各种污染控制技术、排放控制措施等。 （2）学术规范：论文应遵循学术规范，包括引用格式、参考文献等，不得抄袭他人作品。 （3）表述清晰：论文应表述清晰，逻辑性强，语言流畅，易于理解。 （4）格式规范：论文应符合课程要求的格式规范，包括标题、摘要、目录、正文等部分，字体、字号、排版等应符合要求。 （5）符合标准：论文应符合课程要求的标准，包括字数、引用格式等，不得违反学术诚信原则。
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，任课教师需每周安排一定时间进行课外答疑与辅导。
6	成绩考核	本课程考核的方式为闭卷笔试。考试采取教考一体，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）缺课及请假次数达本学期总授课学时的 1/3 以上者。

五、考核方式

（一）本课程为实践课考查科目，课程采用“N+1”考核，总评成绩包括课堂表现（15%）、实践实操成绩（10%）、设计选题调研写出书面报告（10%）和制作 PPT 汇报（10%）、CAD 图纸成绩（15%）及初步设计任务说明书成绩（25%）六个部分构成，期末考核以汇报作品 ppt 答辩的形式考查（15%）。

（二）课程总评成绩 = 课堂表现成绩×15% + 实践实操成绩×10% + 设计选题调研报告成绩×10% + 设计选题调研报告汇报成绩×10% + CAD 图纸成绩×15% + 初步设计任务说明书成绩×25% + 答辩成绩×15%。具体内容和比例如表所示。



考试环节	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	
课堂表现	15%	按时上课，上课积极提问，按时完成每章布置的课后作业，使用通用程序解决化工计算和设计问题，解决化工设计中的复杂问题。	5%	5%	5%		
实践实操	10%	按时上课，上课积极提问，按时完成每章布置的课后作业，使用通用程序解决化工计算和设计问题，解决化工设计中的复杂问题。	2%	4%	4%		
设计选题调研报告	10%	结合全国大学生设计大赛项目任务书要求，结合本课程相关的知识点，学生在课后查阅资料的基础上，归纳总结并写出书面报告、画出图纸和制作ppt汇报。		2%	4%	4%	
设计选题调研汇报	10%			2%	4%	4%	
CAD图纸	15%			10%	5%		
设计说明书	25%			5%	15%	5%	
答辩	15%				5%	10%	

课堂表现评分标准（以满分 100 计）

评价指标（100 分）	优（85-100）	良（75-85）	中（60-75）	差（0-60）
积极程度（50 分）	积极、踊跃	老师鼓励后积极、踊跃	老师鼓励后积极性不高	消极



回答正确程度 (50 分)	回答正确无误、分析合理, 结论有效	回答问题基本正确, 分析比较合理, 结论有效	回答问题错误较多, 经老师提醒后仍然分析有误, 结论无效	答不对题
------------------	-------------------	------------------------	------------------------------	------

实践实操评分标准 (以满分 100 计)

评价指标 (100 分)	优 (85-100)	良 (75-85)	中 (60-75)	差 (0-60)
作业完成进度 (20 分)	提前完成	按时完成	延时完成	未完成
概念清晰程度 (50 分)	85%以上概念清晰	75%以上概念清晰	60%以上概念清晰	不清晰
正确性和结论有效性 (50 分)	分析合理、全面, 计算无误, 结论有效	分析较合理、全面, 计算错误少, 结论较有效	分析基本合理, 计算有较大的错误, 结论基本有效	存在严重错误

图纸评分标准 (以满分 100 计)

评价内容	具 体 要 求	得分	评 分				
			A	B	C	D	E
图纸数量	是否按照设计要求完成全部图纸(物料流程图、带控制点工艺流程图、设备平面布置图), 有无缺项。		50	45	40	35	30
图纸质量	图面是否干净整洁, 布局是否合理。		30	27	24	21	18
图纸深度	绘图表达是否符合制图规范, 图例、标注、线型是否正确。		20	18	16	14	10
合计							

设计选题调研报告评分标准 (以满分 100 计)

评价内容	具 体 要 求	得分	评 分				
			A	B	C	D	E
选题报告撰写	书条理清晰、论述充分、文字通顺、图表规范、符合设计报告文本格式要求。		50	45	40	35	30
内容	综合运用知识能力和实践动手能力强, 设计方案合理, 计算、分析正确, 设计成果质量高。		50	45	40	35	30
合计							



初步设计说明书评分标准（以满分 100 计）

评价内容	具 体 要 求	得分	评 分				
			A	B	C	D	E
设计说明书撰写	设计说明书条理清晰、论述充分、文字通顺、图表规范、符合设计报告文本格式要求。		50	45	40	35	30
设计说明书内容	综合运用知识能力和实践动手能力强，设计方案合理，计算、分析正确，设计成果质量高。		50	45	40	35	30
合计							

作品汇报评分标准（以满分 100 计）

评价内容	具 体 要 求	得分	评 分				
			A	B	C	D	E
口头报告	表述清楚、内容完整、重点突出、富有感染力。回答问题有理论根据，基本概念清楚。主要问题回答准确、深入有逻辑性。		50	45	40	35	30
课件制作品质	内容充实、逻辑清晰、图文并茂、美观大方。		30	27	24	21	18
体现团队合作精神	积极参与和融入团队、沟通与协作、分工合理。		10	9	8	7	6
报告时间	符合要求。		10	9	8	7	6
合计							

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、《化工工艺设计手册》（第五版，套装上下册），中石化上海工程有限公司编，化学工业出版社，2018 年。
- 2、《化工设计》（第四版），梁志武，陈声宗，化学工业出版社，2022 年。
- 3、《化工原理》（第五版），王志魁，化学工业出版社，2017 年。

执笔人：张书萍



化工与材料学院资源循环科学与工程专业 2025 级教学大纲

审定人：周 品

审批人：魏雪姣

批准时间：2025 年 8 月 20 日